PLANO GERAL

DAS

OBRAS QUE CONVEM LEVAR A EFFEITO NAS MARGENS DO TEJO

ENTRE O

BEATO E A TORRE DE BELEM

PARA O

MELHORAMENTO DO PORTO DE LISBOA

E

ENGRANDECIMENTO DA CIDADE

MEMORIA

PELA COMMISSÃO NOMEADA EM PORTARIA DE 9 DE SETEMBRO DE 1871

LISBOA
IMPRENSA NACIONAL
1871

PLANO GERAL

DAS

OBRAS QUE CONVEM LEVAR A EFFEITO NAS MARGENS DO TEJO

ENTRE O

BEATO E A TORRE DE BELEM

PARA O

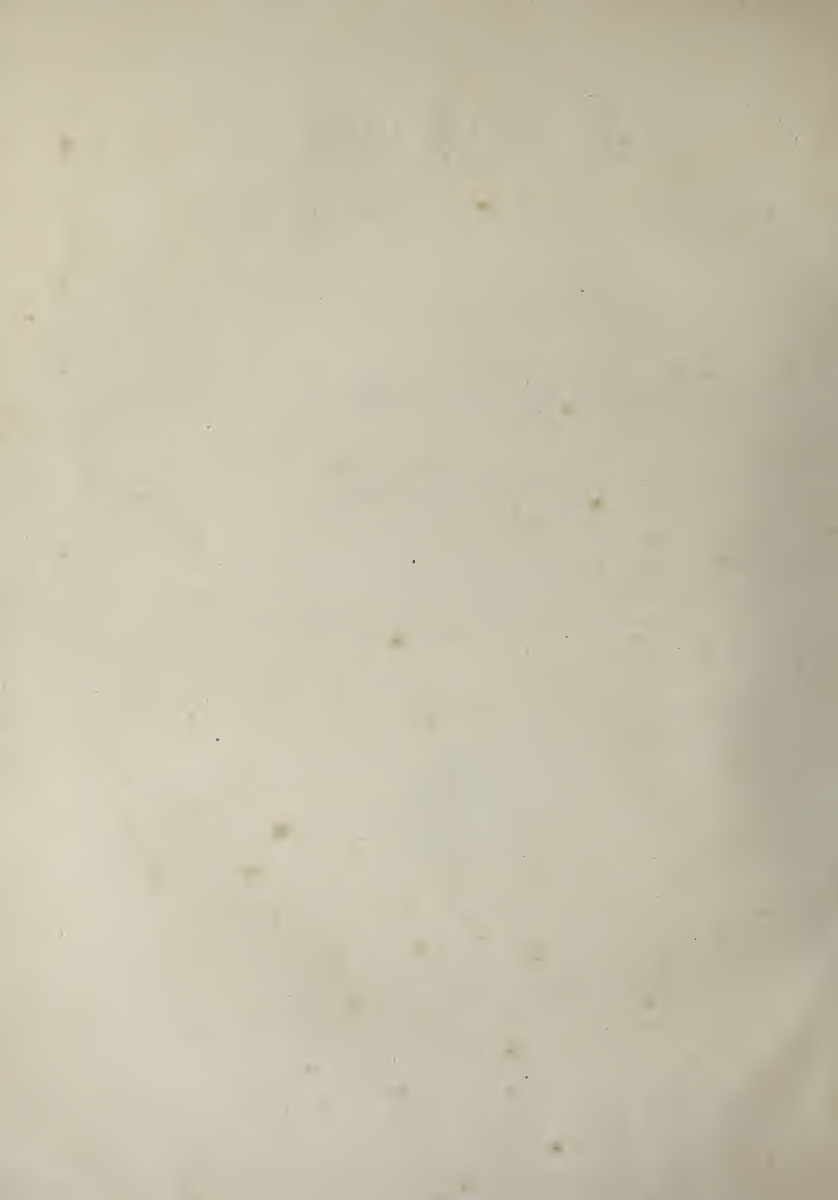
MELHORAMENTO DO PORTO DE LISBOA

E

ENGRANDECIMENTO DA CIDADE

MEMORIA

PELA COMMISSÃO NOMEADA EM PORTARIA DE 9 DE SETEMBRO DE 1871

LISBOA
IMPRENSA NACIONAL
1874

INTRODUCÇÃO

Lisboa tem em todos os tempos merecido a consideração de um dos primeiros portos da Europa, e tal importancia procede da sua optima barra, do seu excellente ancoradouro e da sua posição geographica. Á parte porém as condições naturaes, que baseiam a excellencia d'este famoso porto, convem notar que o seu tráfego commercial tem nos ultimos annos augmentado consideravelmente, e o numero de embarcações de alto bordo que o demandam, principalmente as movidas a vapor, cresce de anno para anno, e póde-se dizer de dia para dia.

A recente abertura do isthmo de Suez, um dos acontecimentos mais notaveis d'este seculo, exaltou ainda a importancia do nosso porto, junto ao qual têem de passar todos os navios que do norte se dirigem ao novo canal, e especialmente os que servem o valiosissimo commercio, que a Inglaterra sustenta com as suas ricas possessões da India.

Estas circumstancias preponderaram por certo no animo do governo de Sua Magestade, que, reconhecendo a grande vantagem que adviria ao paiz, e especialmente á capital, dotando o porto de Lisboa dos estabelecimentos maritimos indispensaveis a um porto de primeira ordem, e sujeitando a um plano geral, devidamente estudado, as obras que de futuro hajam de ser feitas na margem direita do Tejo dominada pela cidade, nomeou para tão importante fim uma commissão especial pela regia portaria de 9 de setembro de 1871, que é concebida nos seguintes termos: «Ministerio dos negocios da marinha e ultramar — Direcção geral da marinha — 2.ª Repartição. — Tornando-se cada dia maior a necessidade de adoptar o plano geral das obras que convem fazer na margem norte do Tejo, que satisfaça cabalmente aos requisitos exigidos pelas necessidades especiaes dos diversos ramos do serviço, e muito principalmente ao systema de defensa do porto, ao accesso aos arsenaes de marinha e do exercito, e á alfandega, ao tráfego mercantil, á hygiene e ao transito publico, tudo em

conformidade aos preceitos estabelecidos na portaria de 27 de julho de 1865; ha por bem Sua Magestade El-Rei ordenar, pela secretaria d'estado dos negocios da marinha e ultramar, que o capitão de mar e guerra, engenheiro hydrographo, Caetano Maria Batalha; o major de artilheria, Gilberto Antonio Rolla; os capitães de engenheria, Caetano Pereira Sanches de Castro, Ladislau Miceno Machado Alvares da Silva e Bento Fortunato de Moura Coutinho de Almeida d'Eça; o vice-presidente da camara municipal de Lisboa, Antonio Rodrigues Loureiro; Domingos Parente da Silva, engenheiro da mesma camara; e o primeiro tenente da armada, José Joaquim de Almeida; se constituam em commissão, servindo o primeiro de presidente, e proponham com a maior brevidade possivel um plano geral das obras que se devem fazer na margem direita do Tejo desde a estação do caminho de ferro de leste até á torre de S. Vicente de Belem; esperando Sua Magestade do zêlo dos nomeados que, compenetrando-se da importancia e urgencia do serviço que lhes fica encommendado, se apressarão a desempenhar este encargo com a dedicação e presteza que o assumpto reclama. Paço, em 9 de setembro de 1871. = *José de Mello Gouveia.*»

Em consequencia pois das ordens do governo a commissão nomeada installou-se no dia 20 de setembro de 1871. Seguidamente estudou e discutiu em differentes sessões o plano das obras, cujo delineamento lhe foi commettido; traçou em uma planta geral os principaes detalhes d'essas obras, e procura na presente memoria fundamentar as suas opiniões sobre tão momentoso assumpto.

PRIMEIRA PARTE

CONDIÇÕES GERAES DO PORTO DE LISBOA, E DA MARGEM DO TEJO, EM QUE SITUA A CIDADE D'AQUELLE NOME

I

Descripção succinta do Tejo

O Tejo é o rio mais importante e de maior curso de toda a peninsula hespano-portugueza. Nasce da serra Molina, perto de Albarracim, provincia de Aragão; atravessa toda a Castella Nova e Estremadura hespanhola; e, entrando seguidamente em Portugal por entre as provincias do Alemtejo e Beira Baixa e atravez da Estremadura, vae, ao fim de um percurso de 840 kilometros em direcção geral de leste a oeste, lançar as suas aguas no Oceano Atlantico, 16 kilometros abaixo da cidade de Lisboa, junto á qual se torna notavel pelo seu espaçoso porto.

Com effeito, ao chegar a Lisboa alarga-se o Tejo pela desenvolvida bacia conhecida pelo nome de *Mar de Palha;* segue depois por um canal relativamente estreito, limitado pelas linhas que ligam a praça do Commercio com o pontal de Cacilhas, e a torre de Belem com a torre Velha; e d'este ultimo ponto novamente se alarga até ás duas barras, que constituem a sua espaçosa foz. A planta, estampa 1.ª, dá rigorosa conta d'esta importante parte do Tejo, a que nos referimos.

A parte superior do curso d'este rio na Hespanha, e ainda por largo espaço em Portugal, é quasi sempre por entre rochedos, e alpestres montanhas, que o trazem comprimido em estreito leito; quando porém as suas aguas passam submissas por junto das ruinas do legendario castello de Almourol, fronteiro a Tancos, transforma-se como por encanto o panorama de suas margens; as montanhas desviam-se, e a corrente atravessa então um valle espaçosissimo e fertil, que em muitos pontos faz lembrar as virentes planicies que bordam o Pó, e os feracissimos terrenos do baixo Nilo.

O Tejo é navegavel por barcos movidos a vapor desde a sua foz até ás proximidades da Casa Branca, a jusante de Vallada, na extensão de 65 kilometros; sendo a povoação marginal de porto de Mugem, 8 kilometros para montante, o ponto até onde se faz sentir o effeito das marés. Desde porto de Mugem até Abrantes, na extensão de 72 kilometros, permittem as aguas d'este rio a navegação a barcos da lotação de 13 a 20 toneladas metricas (20 a 30 moios)[1]; porém nos 68 kilometros que decorrem de Abrantes á foz do rio Sever, que estabelece limite entre Portugal e Hespanha, os muitos rapidos, cascalheiras e cachões só consentem a navegação a barcos da lotação de 6,7 toneladas (10 moios).

As condições de navegação do tracto mais de montante d'este rio, pertencente a

[1] Os arraes dos barcos, que navegam no Tejo, contam geralmente a lotação por moios de trigo. Um moio de trigo da medida de Lisboa pesa 670 kilogrammas, o que dá para cada alqueire (ou 13,800 litros) o peso de 11:166 grammas. Foi segundo estes dados que se fez a reducção dos moios a toneladas metricas.

Portugal, têem nos ultimos tempos sido consideravelmente melhoradas, mediante a remoção dos obstaculos, que a ella se oppunham, e a construcção de caminhos de sirga nas extensões em que mais necessarios se tornavam. O quadro seguinte, que se refere á parte do Tejo comprehendida entre Abrantes e Villa Velha, mostra qual o alcance das obras, que nos ultimos annos têem sido effeituadas por ordem do governo, já pelo que respeita a carga, já em relação ao preço do transporte e dias de viagem.

Meios de transporte	Pontos de partida	Pontos de chegada	Distancia do ponto de partida ao da chegada	Antes das obras			Depois das obras		
				Tempo gasto na viagem	Despeza de transporte		Tempo gasto na viagem	Despeza de transporte	
					Por arroba	Por pipa		Por arroba	Por pipa
			Kilometros	Dias	Réis	Réis	Dias	Réis	Réis
Barcos......	Lisboa.....	Villa Velha........	195	15	90	3$200	10	70	2$500
	Villa Velha.	Lisboa.............	195	4,5	90	3$200	4	60	2$400
	Abrantes...	Villa Velha.........	58	10	60	2$600	6	50	1$600
	Villa Velha.	Abrantes...........	58	1,5	60	2$600	1	40	1$500
	Abrantes...	Amieira............	37	4	50	—	3	40	—
				Horas			Horas		
	Amieira....	Abrantes...........	37	6	40	—	6	30	1$300
				Dias			Dias		
Jangadas....	Villa Velha.	Villa Nova da Rainha	144	9	60	—	9	38	—
	Amieira....	Villa Nova da Rainha	123	8	40	—	8	32	—

A navegação da parte superior do Tejo, que entra na fronteira hespanholá, tem tambem desde longas eras preoccupado a attenção dos governos do paiz vizinho. Em 1581 fez o engenheiro Antonelli um reconhecimento a este rio por ordem de Filippe II de Hespanha; e das memorias de Garibay e Cabanes vê-se que a idéa predominante d'aquella epocha era communicar Aranjuez com Lisboa por esta via aquatica, e mesmo Madrid, utilisando as aguas dos rios Jarama e Manzanares. No sentido indicado foram emprehendidas algumas obras até Toledo pelo referido engenheiro, cuja morte occorrida em março de 1588 trouxe profundo desanimo a esta empreza; porquanto as novas tentativas, que posteriormente se verificaram, foram todas de quasi nulla efficacia.

É certo todavia que alguns engenheiros modernos do paiz vizinho, entre os quaes citaremos como principal o sr. D. Alexandre Millan, chefe da provincia de Caceres, entendem que, attentas as modernas condições da viação terrestre e as circumstancias das provincias, que o alto Tejo atravessa, não vale a pena de desenvolver os trabalhos para melhoramento da navegação alem da ponte de Alcantara, que fica 67 kilometros a montante da foz do Sever.

O curso do Tejo durante o inverno mostra-se por vezes imponente e alteroso, e as cheias d'este rio, em virtude do grande numero de outros que lhe são tributarios, alcançam volumes importantes, e sobem em alguns pontos a consideravel altura. Na ponte de Alcantara, onde o governo hespanhol tem montadas observações regulares, uma das grandes cheias conhecidas occorreu em dezembro de 1860, marcando o hydrometro ali estabelecido 28 metros em relação á maxima estiagem; porém uma outra em anno anterior tinha ali subido á 30,54 metros. Na parte do rio pertencente a Portugal a maior cheia conhecida teve logar no dia 19 de fevereiro de 1855, mar-

cando então o hydrometro de Villa Velha de Rodam 22,50 metros, o de Abrantes 16 metros, o de Tancos 11 metros e o de Santarem 7,42 metros.

A despeza d'este rio, no ponto onde cessa a influencia das marés, regula de 9:000,0 a 10:000,0 metros cubicos por 1″, e a sua bacia de recepção é de cêrca de 10.000:000 hectares, vindo assim o seu producto nas maiores cheias a ser proximamente na rasão de 1 litro por hectare; mas a área innundavel da respectiva bacia entre Tancos e Alhandra, região que, sob o ponto de vista agricola, merece a principal importancia, é tão sómente de 40:000 hectares.

Desce o Tejo de alturas de 2:000,0 a 3:000,0 metros, que a tanto sobem as cumeadas das divisorias das serranias que circumdam o seu valle, e atravessa o plano alto interior da peninsula, que tem proximamente 670 metros de altura sobre o nivel do mar em Madrid, e 490 em Aranjuez.

A sua declividade media desde a origem até á fronteira é avaliada pelos engenheiros hespanhoes em 0,8 metros por kilometro; desde esse ponto porém até á sua foz reduz-se, segundo os estudos feitos no nosso paiz, a 0,355 metros pela mesma unidade de comprimento.

II

Condições especiaes do baixo Tejo

A importancia do porto de Lisboa dimana da franqueza da sua barra.

Ha n'ella duas entradas como póde ver-se do plano hydrographico da barra de Lisboa, levantado nos annos de 1842 a 1845 sob a direcção dos engenheiros hydrographos, o sr. Silva, e Batalha: uma é a chamada *Corredor ou Canal do Norte,* por onde as embarcações só entram com vento de feição; a outra, a *Barra grande ou canal do sul,* cuja largura permitte a entrada das embarcações com todo o tempo.

É certo, porém, que segundo a opinião de engenheiros entendidos n'esta ordem de questões, a amplitude da barra procede essencialmente do grande deposito de aguas salgadas que, accumulando-se durante os preamares no espaço denominado *Mar de Palha,* e para montante, com o volume approximado de mil milhões de metros cubicos, sáe depois com a impetuosidade de 4 milhas por hora, ou 2,05 metros por 1″, pelo estreito caneiro que a antecede, limpando assim as areias que o embate das ondas, principalmente, accumula dos lados do cabedello.

Todavia, e pena é dize-lo, sobresalta-nos a idéa de que a causa da grande importancia nautica da nossa barra, tende gradualmente a perder a sua efficacia. O Tejo tem os seus deltas na parte do leito fronteira ás povoações de Alhandra e Povoa. Ora observando a carta chorographica das cercanias de Lisboa, levantada em 1821 por Carlos Picquet, vê-se que n'essa epocha o rio separava por differentes braços varios terrenos, para os quaes corria ainda o periodo de formação; e comparando essa carta com a levantada em 1869, sob a illustrada direcção do sr. general Filippe Folque, e examinando ao mesmo tempo o estado actual, reconhece-se que o crescimento dos deltas é prodigioso, principalmente o do denominado *Mouchão da Povoa,* como é do conhecimento de todos.

Este facto, que o proprietario do Mouchão tem rasão para chamar uma felicidade que a lei lhe garante, não póde comtudo deixar de ser considerado aos olhos da sciencia, e sob o ponto de vista dos interesses geraes, como uma infelicidade publica, porque tende a restringir a excellente bacia do Mar de Palha, e consequentemente as vantagens que da sua grandeza procedem para a franqueza e livre pratica da barra.

Vale a pena de apreciar, em ligeiros traços, as causas d'este mal, que se nota terem tomado nos ultimos tempos proporções mais gigantescas.

É sabido por todos os que possuem os mais elementares principios de hydraulica fluvial que as inundações são consideravelmente augmentadas, quando as encostas que olham para os rios, ou constituem as suas bacias de recepção, são facilmente desaggregaveis pelas torrentes. No tempo do marquez de Pombal (reinado do Senhor D. José I) havia um regulamento que prohibia a cultura das encostas em uma certa facha adjunta aos rios, consentindo-se apenas em taes espaços as arvores silvestres. Posteriormente, porém, este salutar preceito foi abandonado, e o grande incremento, que nos ultimos tempos tem tomado a cultura extensiva, fez desapparecer completamente as vantagens, que d'elle se derivavam.

Quem percorre o valle do Tejo desde Lisboa até Tancos observa que as encostas, muitas d'ellas de forte inclinação, se acham em grande parte desnudadas; e assim as aguas pluviaes, que sobre ellas cáem, são quasi totalmente rejeitadas sobre os valles adjuntos, de envolta com as terras que podem acarretar, o que sem duvida importa grave prejuizo para as mesmas encostas, que ficam por esse modo privadas da flor da sua camada aravel, e cortadas de improductivos algares.

Algumas d'ellas estão, é verdade, cultivadas a vinhas; mas esse arbusto, adormecido no inverno, não póde demorar o descenso das chuvas por sobre os terrenos.

Os afamados olivaes de Santarem, que se encontram nos montes, que fazem face ao Tejo, acham-se hoje tão rareados, que podem assimilhar-se a ruinas dispersas de edificios que foram, e os largos intervallos, que deixam entre si, vêem-se cultivados a cereaes colmiferos, que não podem melhormente contribuir para a aggregação dos terrenos, nem remunerar as despezas da respectiva cultura.

Outras vertentes ha, emfim, que no verão são cultivadas a milho; mas que durante o inverno offerecem o costado indefeso á voragem do tempo e das torrentes.

Nem se conservam (geralmente fallando) as encostas proximas ao rio occupadas por arvores silvestres; nem ao menos, visto que as applicam a culturas sachadas, tratam de as dispor em socalcos, o que attenuaria a acção corrosiva das chuvas sobre os terrenos; e assim grande é o volume de boas terras araveis, e de areias grossas, que descem dos pontos superiores, indo-se aquellas, como mais tenues, de envolta com as inundações, e servindo estas para esterilisar muitos valles inferiores.

É principio incontroverso, que os arvoredos, alem de darem com largueza combustivel e materiaes de construcção, sustentam a terra vegetal das encostas, obstam ás devastações das correntes, attenuam o volume das inundações, restringem a violencia dos temporaes e diminuem a duração das seccas. Se porventura estes principios são conhecidos dos nossos cultivadores, é infelizmente certo que lhes não prestam a homenagem da pratica.

Taes são as origens dos males a que vimos de referir-nos.

Se as considerações feitas podem ser taxadas de digressão, que ella se nos permitta em nome do interesse, que não póde deixar de mover-nos, pela conservação das boas condições do nosso porto, o qual passâmos a descrever.

III

Situação e disposições do porto de Lisboa

O porto de Lisboa acha-se situado na parte mais occidental da Europa, entre os principaes portos do norte d'este continente, e os do sul da America e Africa; ficando,

para assim dizer, na passagem do continuo e sempre crescente movimento commercial, que entre elles se opera. Por esta circumstancia, e pelas da sua grandeza, bom ancoradouro e facil accesso em todas as phases da maré, e com quasi todos os ventos, póde affirmar-se que só lhe falta, para ser devidamente classificado entre os de primeira ordem, possuir aquelles estabelecimentos maritimos, que hoje se encontram nos portos mais frequentados, ainda os de inferiores condições naturaes, estabelecimentos que tão necessarios e uteis se tornam ao commercio e á navegação, contribuindo incessantemente para o augmento da riqueza publica.

No nosso porto não ha dockas, nem pontes, com as condições precisas e em logares convenientes, para que os navios possam com facilidade e segurança effeituar a carga e descarga de suas mercadorias; nem ao menos as pequenas embarcações, que navegam dentro do rio, encontram logares abrigados, em que estejam a coberto dos vendavaes, que tantos estragos lhes causam.

Dockas de reparação para navios de guerra só possuimos uma no arsenal de marinha, a qual posto que tenha sido augmentada no seu comprimento, ainda está longe de attingir as dimensões necessarias para poder receber fragatas, quando mesmo sejam das mais pequenas, que actualmente se construem. Para navios mercantes apenas existem duas pequenas dockas fixas na margem esquerda, perto do pontal de Cacilhas, nas quaes só podem entrar aquelles, que não demandarem mais de dez pés de agua, e alem d'isso uma docka fluctuante, que está fundeada em frente da Junqueira, mas que só é propria para reparações de navios, que não tenham mais de 44,0 metros de quilha.

Os navios, que não podérem accommodar-se ás condições das nossas dockas, têem pois de ir reparar a outros portos, como já por vezes tem acontecido.

Depois das obras do aterro da Boa Vista não ha um local com as condições necessarias, que seja destinado á construcção de navios mercantes; e alem d'isto faltam officinas appropriadas, onde possam ser feitos os concertos das principaes peças dos barcos a vapor, pois que as fabricas, entre nós existentes, não tomam conta de similhantes obras.

Nas baixamares de aguas vivas a margem direita é quasi inteiramente inabordavel; os cáes ficam todos em secco, menos o das Columnas; os pequenos vapores que andam no serviço do rio difficilmente abicam ás pontes de serviço; os barcos empregados na conducção das mercadorias nem todos podem chegar ás pontes de madeira em frente da alfandega, e os navios só podem atracar ás pontes do arsenal de marinha e do caminho de ferro de leste, quando não demandam mais de dezoito pés de agua.

N'este estado da maré apresenta-se a descoberto desde o sitio de D. Gastão, ao Beato, até á torre de Belem a superficie de 110,78 hectares, tendo na sua maior largura 240,0 a 360,0 metros, e sendo formada de vasa, ou lodo, misturada com a grande quantidade de immundicias, que os canos da cidade estão de continuo golfando, alem de outros despojos animaes e vegetaes, que ali concorrem, e cujas exhalações mephiticas, espalhando-se pela cidade, devem necessariamente prejudicar a saude dos seus habitantes.

Assim não só o accesso ás alfandegas é difficil e demorado, o que muito prejudica o commercio, mas ainda se tornam muitas vezes difficeis, e outras impraticaveis as communicações directas com os arsenaes militares e cáes publicos; defeitos estes na verdade graves, e que a arte póde e deve remediar.

Todavia as desfavoraveis condições, que acabâmos de notar, devem ser consideradas como meros accidentes, que não podem invalidar a importancia do nosso porto, e o facto é que elle se torna cada vez mais frequentado pelos navios de commercio, principalmente pelos barcos a vapor. Este tão lisonjeiro resultado, para o qual infe-

lizmente tão pouco hemos até hoje contribuido com a mão da arte, deve servir-nos de estimulo para emprehender os melhoramentos de que carece o porto de Lisboa. As despezas indispensaveis para a sua realisação não devem servir de obstaculo, porque serão exuberantemente compensadas pelo desenvolvimento e vantagens, que o commercio, a navegação, e em geral todas as industrias devem colher; isto é, pelas prosperidades que de taes melhoramentos devem advir ao nosso paiz.

IV

Ancoradouro

A parte do Tejo comprehendida entre os sitios da Madre de Deus, torre de Belem, Lazareto, Cacilhas e o prolongamento da margem esquerda na direcção d'estes ultimos dois pontos até em frente do primeiro, offerece uma superficie de 1822 hectares, (9:900 metros de comprimento no sentido de oessudoeste a lesnordeste, sobre 1840 metros de largura media), que é toda destinada a servir de ancoradouro aos navios, que entram no porto de Lisboa, por ser o espaço onde podem fundear com maior vantagem e commodidade.

Segundo as disposições regulamentares da policia do porto, que estão em pratica, póde considerar-se este ancoradouro dividido pela fórma seguinte:

O espaço comprehendido entre a Madre de Deus e o torreão de oeste da praça do Commercio é destinado aos navios mercantes, que estão á carga e descarga. O chamado quadro da alfandega (onde estão quasi todos estes navios) estende-se desde o caes das Columnas até ao arsenal do exercito, abrangendo uma superficie de 113 hectares, e é determinado por quatro barcas de registro fundeadas nos angulos.

Entre o torreão de oeste da praça do Commercio e o caes do Sodré estacionam os navios de guerra nacionaes.

Entre o caes do Sodré e a linha tirada da rocha do conde de Obidos ao caes de Cacilhas navios mercantes descarregados ou em concerto.

Desde a linha ultima indicada até ao rio de Alcantara navios de guerra estrangeiros.

Desde o rio de Alcantara até á torre de Belem navios em franquia ou arribados[1].

Finalmente, desde as proximidades do lazareto até meio rio estacionam os navios em quarentena.

Todos os navios que, largando do ancoradouro, pretendem sair a barra, e o não podem conseguir por causa do tempo, dão fundo em S. José de Ribamar, onde aguardam occasião favoravel.

Os navios dentro do ancoradouro são amarrados a dois ferros, ficando um para o noroeste e outro para o sueste, com meia amarra (110,0 metros) para cada lado, e como prevenção conservam sempre um outro ferro sobre boças, para que possa largar-se promptamente, no caso de garrarem ou de lhes faltar alguma das amarras.

Os navios fundeados devem ficar entre si a distancias nunca inferiores a 80 metros, para que possam girar livremente em volta de suas amarrações sem que se encontrem. A grandeza do ancoradouro permitte que os navios se amarrem pela fórma indicada, offerecendo sempre a prôa ao esforço resultante do vento e maré; o que sem duvida é muito conveniente para a sua boa conservação.

O ancoradouro apresenta em toda a sua extensão nas maiores baixamares a pro-

[1] É permittida a estes navios a entrada no quadro da alfandega, o que algumas vezes fazem para se livrarem de pagar aos guardas fiscaes, que devem ter a seu bordo, quando estão no ancoradouro que lhes é destinado.

fundidade de 12 a 44 metros, cuja media é superior á que se exige para os navios das maiores dimensões. O seu fundo é, em geral, de areia, lodo consistente e burgalhão, isto é, dos melhores que se conhecem para a boa segurança dos navios e facilidade em suspender as amarrações. Em frente do rio de Alcantara, e ao longo da margem esquerda, encontra-se, é verdade, algum fundo de pedra, bem como n'um ou n'outro ponto isolado; mas esta circumstancia é, como se vê, meramente excepcional.

A maior amplitude da maré nas aguas vivas é de 4 metros, e a minima nas aguas mortas de pouco mais de 1 metro.

No refluxo das aguas a maior velocidade da corrente, devida só á maré, nunca passa de quatro milhas por hora, ou 2,056 metros por 1 segundo, e no fluxo de tres milhas ou 1,542 metros por 1 segundo.

As cheias do Tejo, depois de passado o estreitamento de Tancos, estendendo-se pelas vastas planicies immediatamente inferiores, pelas denominadas lezirias do Tejo, e pela grande bacia em frente de Sacavem, pouco se fazem sentir no ancoradouro; a sua elevação apenas poderá attingir cerca de 0,50 metros sobre as alturas ordinarias das marés, e a respectiva velocidade nunca excede cinco ou seis milhas por hora ou 2,569 metros por 1 segundo.

A direcção geral da corrente dentro do porto é sem duvida influenciada pela disposição dos terrenos marginaes. No refluxo a corrente principal, em vista da disposição do leito do rio a jusante de Sacavem, toma no ponto correspondente á estação dos caminhos de ferro de norte e leste uma direcção quasi incidente sobre o pontal de Cacilhas, direcção que é modificada pela massa de aguas descendente dos lados da Cova da Piedade, curvando-se depois á feição da concavidade da margem esquerda do Tejo, cuja principal reintrancia é proximamente no porto de S. Lourenço. Deste ponto inflecte-se a corrente principal, e passando perto da torre de Belem, dirige-se á bacia de Paços d'Arcos, e d'ahi para a barra. Por occasião da subida das marés segue a corrente principal uma disposição simılhante.

Junto á margem direita a successão das saliencias e reintrancias constituidas pelas edificações da cidade dão logar a differentes redomoinhos e contra-correntes.

A força do vento dentro do porto é pouco modificada, o que é devido á grande largura do rio e á pouca elevação das suas margens em relação a essa largura. Os ventos reinantes, ou mais frequentes, que ordinariamente se apresentam com maior intensidade, produzindo grande agitação nas aguas, são os de oesnoroeste a nornordeste, sudoeste e oessudoeste; sobre todos o nornordeste, cuja velocidade media em Lisboa, achada por oito annos de observações, anda por 23 kilometros por hora. Em occasiões porém de temporaes os ventos mais impetuosos, e que levantam maior vaga, são os de sueste a oes-sudoeste, causando por vezes consideraveis estragos, principalmente nas pequenas embarcações.

Pela succinta descripção que acabâmos de fazer do ancoradouro do porto de Lisboa, vê-se que póde ser considerado como um dos melhores, que existem, em relação á sua grandeza, profundidade, boa qualidade do fundo e pouca influencia das cheias; comtudo, é forçoso confessar que é bastante desabrigado, e como não ha dockas, aonde as embarcações possam acolher-se durante os vendavaes, dá esta circumstancia logar a frequentes prejuizos.

V

Carga e descarga dos navios mercantes

Nas circumstancias já descriptas de ficar a descoberto grande parte da praia da margem direita do rio durante as baixamares, e do pouco fundo, que consequentemente se encontra pela maior parte, por occasião do preamar, é a carga e descarga dos navios mercantes dentro do porto de Lisboa quasi toda feita por meio da baldeação das mercadorias entre essses navios e uma especie de barcos, a que chamam fragatas, cuja lotação regula de vinte a trinta toneladas metricas. Estas fragatas recebem as mercadorias dos pontos onde ellas se acham armazenadas, e conduzem-as para bordo dos navios ou vice-versa.

A carga e descarga directa só se faz nas pontes-caes do arsenal de marinha e dos caminhos de ferro do norte e leste nos casos seguintes:

1.º Quando os navios trazem materiaes ou utensilios para estes estabelecimentos, ou quando d'elles recebem carga.

2.º Todas as vezes que os volumes das mercadorias, pelo seu grande peso, não podem suspender-se nos apparelhos de bordo, sendo n'este caso feita a descarga por meio da cabrea a vapor da ponte do arsenal. O serviço da cabrea, quando respeita a particulares, é pago segundo o preço da tabella respectiva, entrando o seu producto nos cofres publicos.

3.º Quando, finalmente, são generos com destino ao reino vizinho; ou quando d'ali vem pelo caminho de ferro, para serem enviados a outros paizes estrangeiros.

O systema empregado na carga e descarga dos navios por meio de baldeação apresenta grandes inconvenientes e defeitos, que de ha muito são por todos conhecidos: é moroso, difficil e mesmo impossivel em alguns casos, muito mais caro comparativamente com a carga e descarga directa, e por vezes bastante arriscado.

Os temporaes encontram sempre grande numero de fragatas já carregadas, e causam-lhes muitos estragos, quando as não mettem no fundo; resultando assim grandes perdas e avarias nas fazendas. O temporal, que teve logar em dezembro de 1864, metteu a pique, ou destruiu de encontro á terra, quarenta e tantas d'estas embarcações.

Tambem em circumstancias ordinarias se tem dado com frequencia pela falta de mercadorias dentro das fragatas, talvez por ficarem muitas vezes carregadas durante a noite, o que certamente facilita estas subtracções.

Differentes obras têem sido lembradas para melhorar este importante ramo de serviço. As mais recentes são as que propoz a commissão nomeada em portaria de 9 de novembro de 1872, e consistem no estabelecimento de 4 pontes-caes assentes sobre estacas de ferro para servirem á carga e descarga directa dos navios, devendo uma d'ellas ser lançada em frente dos armazens do Jardim do Tabaco, outra no caes de Santarem, e duas, as de maiores dimensões e mais avançadas, em frente da alfandega. Se estas pontes forem construidas, virão prestar de certo um valioso auxilio ao commercio, melhorando em parte o serviço de que se trata; acontecerá porém repetidas vezes, principalmente de inverno, não poderem os navios encostar-se a ellas sem que fiquem muito expostos, tendo assim de continuar em grande escala o actual systema da baldeação, contra que tanto se clama.

O estabelecimento de dockas na margem direita é indubitavelmente o meio mais efficaz para conseguir o que se deseja.

VI

Numero de embarcações que estacionam no porto de Lisboa

O movimento das embarcações commerciaes de alto bordo, destinadas a viagens de longo curso e cabotagem, que nos ultimos dez annos teve logar no porto de Lisboa, é o que consta do mappa seguinte:

Annos	Portuguezes		Estrangeiros		Total
	De véla	A vapor	De véla	A vapor	
1863	1:292	149	850	235	2:526
1864	1:246	105	1:005	333	2:689
1865	1:107	106	773	387	2:373
1866	1:074	128	841	526	2:569
1867	1:026	150	788	502	2:466
1868	1:057	136	701	578	2:472
1869	991	99	679	643	2:412
1870	953	115	940	667	2:675
1871	939	109	764	807	2:619
1872	1:040	92	715	1:011	2:858
Sommas	10:725	1:189	8:056	5:689	25:659

Convem notar que no presente anno tem ainda augmentado em maior escala o numero de navios de commercio entrados e saídos do porto de Lisboa. Examinando os respectivos registros, vê-se que, por exemplo, no mez de maio o movimento de navios portuguezes foi de 239 e o dos estrangeiros de 322, dando assim um total de 561, que corresponderia a um movimento annual de 6:732, se se conservassem iguaes as circumstancias nos restantes mezes [1].

Alem dos navios de commercio ha ainda a considerar os vasos de guerra, que todos os annos entram e sáem d'este porto, cujo numero total regula de 50 a 70.

Ha mais as fragatas, saveiros, varinos e outros barcos com diversas denominações, e de lotação entre 10 e 30 toneladas metricas, os quaes são destinados aos serviços de carga e descarga, e á navegação entre os diversos portos da bacia salgada do Tejo, sendo a totalidade d'estes de cerca de 800.

Ha ainda os botes catraios, que se empregam no transporte de passageiros para differentes povoações proximas de Lisboa, serviço de banhos, etc., que são pouco mais ou menos em numero de 1:000.

[1] Por occasião da publicação d'esta memoria, verificou-se que o numero dos navios entrados durante todo o anno de 1873 ascendeu a 3:305; sendo de véla 2:196, e a vapor 1:109.

E finalmente devem tambem ser mencionados os barcos de pesca de differentes especies (rascas, moletas e bateis), que servem a cidade, e cujo numero não póde avaliar se em menos de 500.

Vê-se portanto d'esta resenha que os navios e barcos, que constituem o movimento annual do porto de Lisboa, andam actualmente por cerca de 6:000.

VII

Enlodamento da margem direita do Tejo em frente de Lisboa. Condições hygienicas da cidade

A situação desigual das edificações na parte baixa de Lisboa dá á margem direita do Tejo uma disposição em successivas saliencias e reintrancias, que produzem nos diversos ensejos das marés redomoinhos e contra-correntes, facilitando assim junto a esta margem o deposito dos lodos, entulhos, immundicias e toda a sorte de detritos animaes, vegetaes e mineraes, que em grande volume a cidade rejeita diariamente.

Estes detritos, não podendo atravessar a corrente geral, como é obvio, são envolvidos nos redomoinhos que se formam junto a esta margem, e pouco a pouco se vão n'ella depositando, concorrendo por esse modo para o seu gradual alteamento, de todos conhecido, e por consequencia para difficultar cada vez mais o accesso aos diversos caes e as communicações com as alfandegas, arsenaes e mais estabelecimentos publicos.

Porém não é só este o mal que resulta dos depositos alludidos. A hygiene publica soffre por tal motivo de uma maneira notavel, como passâmos a expôr.

O systema de esgotos e limpeza da cidade tem passado por diversas variantes. Antigamente eram os excretos dos habitantes lançados ás ruas e em montureiras; e, supposto já no seculo XV existissem alguns canos, eram estes sómente destinados a dar saída ás aguas meteoricas.

O regimento de 1611 marcou os sitios e horas para lançar os excretos, e é d'esse tempo que data o antigo grito preventivo de *agua vae*.

Foi em 1726 que começou o serviço das barcas destinadas á remoção das materias fecaes. Os lixos, lamas e entulhos tinham vasadouros especiaes, e as ruas eram varridas uma vez por semana.

Depois do terremoto de 1755 adoptaram-se varias providencias para os canos verticaes e pias então inventadas, pois foi n'essa epocha que começou a generalisar-se o systema de ligar com os canos geraes os canos parciaes procedentes das diversas habitações, passando assim o systema de esgotos a ser o de circulação directa e continua das casas para os canos e d'estes para o rio, como ainda hoje se conserva, supposto que com gravissimos defeitos.

Este systema tem tido alguns aperfeiçoamentos, como foi em 1858, depois da febre amarella, o estabelecimento de siphões e valvulas hydraulicas, e a melhor construcção de alguns dos canos geraes da parte baixa da cidade.

Na excellente memoria do sr. dr. Bernardino Antonio Gomes, publicada em 1871, podem ver-se relatadas com todo o detalhe as differentes phases por que tem passado o serviço da limpeza de Lisboa.

Os canos principaes ou geraes, que actualmente servem aos esgotos da cidade, são em numero de 32; e todos desemboccam na praia em nivel pouco superior á baixa-mar. As suas situações e dimensões constam do quadro seguidamente transcripto.

Quadro dos canos geraes de esgoto da cidade de Lisboa

Numeros de ordem	Designação dos locaes	Dimensão em largura e altura	Altitude da base em relação ao nivel das aguas medias
		metros	metros
1	Bica do Sapato	1,60×0,80	—
2	Caes do Borne	1,80×1,00	—
3	Fundição de Baixo	2,00×1,20	0,80
4	Boqueirão da Ponte da Lama	1,00×0,60	1,1
5 e 6	Jardim do Tabaco	1,50×1,20	—
7	Caes da Lingueta	1,00×0,60	1,0
8, 9 e 10	Terreiro do Trigo	1,50×1,20	1,80
11	Caes das Farinhas	1,80×1,30	—
12	Largo do Caes de Santarem	1,80×1,30	-0,50
13	Caes de Santarem	—	—
14	Rua das Linheiras	1,40×1,00	—
15	Boqueirão da Palha	1,60×1,00	0,40
16	Mesa da Fructa	1,50×1,00	0,40
17	Boqueirão dos Funileiros	1,50×1,00	0,40
18	Rua dos Fanqueiros	2,00×1,80	-0,70
19	Rua da Prata	2,50×2,10	-0,70
20	Rua Augusta (caes das Columnas)	3,20×2,10	—
21	Rua do Ouro	2,70×2,20	-0,50
22	Corpo Santo	2,00×1,40	-0,60
23	Ribeira Nova	2,00×1,30	—
24, 25 e 26	Aterro da Boa Vista	0,66×0,66	—
27	Rua de S. Bento	2,65×2,20	—
28	Praia de Santos	1,50×1,20	—
29	Caes de Antonio Pereira	1,00×0,70	—
30	Pampulha	1,80×1,30	—
31	Baluarte	1,00×0,60	—
32	Caneiro de Alcantara	1,80×1,30	—

Os canos de segunda e terceira ordem têem geralmente as dimensões de 0,66 metros de largo por 0,66 metros de alto, e 0,44 metros por 0,44 metros; poucos são os que têem menos do que a ultima das referidas dimensões ou excedem a primeira.

Os canos parciaes das casas, que communicam com os geraes, ou com os de segunda ou terceira ordem, têem algumas vezes dimensões inferiores a 0,17 metros de altura por 0,17 metros de largura.

Nas circumstancias em que se acha a margem direita do Tejo, de deixar, como fica expendido, uma superficie de 110 hectares a descoberto, na occasião das baixa-mares, reconhece-se desde logo que grande deve ser o mal resultante para a saude publica, principalmente no verão, das emanações desenvolvidas pelas materias fecaes, animaes mortos e varios outros detritos organicos em decomposição, assim expostos todos os dias e por muitas horas aos ardores do sol.

Quem passeia junto aos caes da cidade, nas occasiões das marés baixas, não precisa ser mui susceptivel do olfato para logo se sentir incommodadissimo; é na verdade pena que as margens pittorescas de um rio tão magestoso se encontrem assim contaminadas por uma atmosphera infecta.

Mas não vae n'isto todo o mal.

Os canos parciaes, que das casas se dirigem aos das ruas, são de construcção mui defeituosa pela sua fórma, dimensões, inclinação e qualidade de materiaes. A secção é rectangular, as dimensões insufficientes, como fica dito, e a inclinação nulla ou quasi nulla, empregando-se na sua construcção pedras de pequenas dimensões, mal apparelhadas e apenas cimentadas com argamassa ordinaria, quando não chega, no todo ou em parte d'estas construcções, a prescindir-se completamente do cimento. Alem d'isso, como as pias (que pela maior parte servem para os esgotos das cozinhas, e desempenham conjunctamente o papel de sentinas) são em regra na parte posterior das casas, vem elles a atravessar toda a extensão inferior das habitações.

Estas circumstancias juntas com a da pequena abundancia de agua para o abastecimento da cidade dão em resultado que, não sendo os liquidos sufficientes para o transporte dos dejectos solidos, estes, depois de pequeno trajecto, vão-se depositando aos lados, e os liquidos correm ao centro por algum espaço, emquanto se não insinuam no sub-solo pelas amiudadas e imperfeitas juntas das soleiras. E por est'arte os canos de Lisboa, em vez de serem instrumento de vasão, são verdadeiros depositos de grande parte das materias fecaes dos seus habitantes.

N'estas condições os canos parciaes, pelas suas pequenas dimensões, entulham-se frequentes vezes, e toda a cidade é testemunha dos pestiferos effluvios, com que os habitantes são incommodados por occasião de se desentulharem.

Alem d'isso as pias e canos verticaes, que as communicam com os canos inferiores não são munidos de chaminés, ou ventiladores, para dar saída aos gazes, que em vista d'estas disposições dos canos verticaes e imperfeição dos parciaes inferiores se derramam pelos aposentos, fazendo experimentar aos habitantes os pessimos effeitos anti-hygienicos de tão vicioso artefacto.

A infiltração dos liquidos através das juntas mal vedadas dos diversos canos das ruas não é menos nociva: em primeiro logar as aguas dos poços e as que, correndo em lençoes mais superficiaes, se dirigem a algumas fontes, são notavelmente inquinadas; em segundo logar esta perda de liquidos faz com que os dejectos solidos mais vagarosamente possam mover-se através dos canos, dando-lhes assim occasião a que entrem em fermentação; e finalmente o sub-solo das ruas, todo impregnado, e cada vez mais sobresaturado de materias putrefactas, não póde deixar de exhalar, e offerecer aos habitantes, principalmente quando chegam os ardentes calores do estio, uma atmosphera viciada, que alem de lhes incommodar o olfato, lhes deteriora pouco a pouco a saude. O ar puro é sem questão uma das condições mais importantes para a salubridade de qualquer centro de população; infelizmente porém o habitante de Lisboa em toda a parte se encontra sujeito a uma atmosphera corrupta, em casa, nas ruas e nos passeios; e se para alguns este ar impuro não é incommodo sensivel, é porque tem já o olfato pervertido, o que não obsta á realidade do mal, e aos seus perniciosos effeitos sobre o organismo.

Tão funestos deviam ser, e são, os effeitos d'estas pessimas condições, que a população da cidade, apesar de ser todos os annos renovada com gente sadia e forte, vinda das provincias, não logra o minimo crescimento. O numero dos nascimentos é inferior ao dos obitos, e só a circumstancia referida da renovação, por assim dizer quotidiana, com gente de outras terras, é que n'estes ultimos tempos tem conservado á capital uma população proximamente estacionaria.

Não passaremos, n'este logar, d'estas breves considerações, que em todo o caso bem claramente accusam as más condições hygienicas de Lisboa. Em outro capitulo d'esta memoria voltaremos a este assumpto, que é importantissimo, procurando deduzir qual o regimen que, em face do que se tem estudado e reconhecido nas cidades da Europa mais bem policiadas, se deve estabelecer em Lisboa, e o modo por que as obras projectadas se prestam a um melhor condicionamento dos apparelhos de saneamento e limpeza.

VII

Condições actuaes da defensa do porto

Antes de terminarmos a primeira parte d'este nosso trabalho diremos algumas palavras ácerca das condições actuaes da defensa do porto de Lisboa.

Não nos é licito fallar das fortificações existentes ou projectadas para a defensa do porto de Lisboa senão com a maior circumspeção, e por isso descreveremos em ligeiros traços o estado actual da defensa do porto e do seu ancoradouro.

A defensa do porto de Lisboa apresenta, bem como o ataque maritimo, dois periodos bem distinctos:

1.º A opposição á entrada das barras, quer ella se pretenda fazer directamente, quer protegida por posições marginaes occupadas pelo inimigo, quando d'ellas tenha podido apoderar-se depois de desembarcar tropas em alguns dos reconcavos das bahias entre a praça de S. Julião da Barra e o cabo da Roca.

2.º A opposição depois que o inimigo, no caso de ter forçado a barra, se organise e prepare na grande bahia entre S. Julião e a torre de Belem, a fim de transpôr a estreita garganta que o Tejo forma entre a dita torre e o forte de S. Sebastião de Caparica (torre Velha).

Quanto ao ancoradouro, mencionaremos a opposição, que é necessario offerecer a quaesquer navios aventureiros, que em um golpe de mão pretendam insultar-nos no espaço que decorre entre a torre de Belem e Santa Apolonia.

Os nossos antepassados, perfeitamente comprehenderam, principalmente depois de 1640, que estas seriam as phases possiveis do ataque. Basta observar os diversos pontos que occuparam ao norte e sul, e os que fortificaram, para se reconhecer que nada lhes tinha escapado em ordem a obter das fortificações o maximo effeito na defensa.

Sendo então os meios de ataque e defensa muito menos poderosos do que os actuaes, e muito menor o alcance da artilheria, algumas das fortificações, que existiram ou existem entre o cabo da Roca e Santa Apolonia, e entre a Trafaria e Cacilhas, perderam parte da sua importancia; outras ha porém, cuja conservação nos parece indispensavel, e cujas defezas julgâmos conveniente melhorar quanto possivel.

Assignalaremos agora as fortificações terrestres, que no nosso porto se devem conservar, e que são importantes para auxiliar a resistencia naval ao ataque do inimigo.

Occupando-nos da margem direita, temos a partir do cabo da Roca as seguintes:

O forte do Guincho.

O forte de S. Jorge.

O forte de Nossa Senhora da Guia.

(Todos estes tres fortes servem para evitar desembarques na costa.)

O forte novo, que foi construido durante o governo de D. Miguel, e que defende a costa para evitar o desembarque de forças, que pretendam tornear Cascaes, ou atacar esta praça pelo lado de terra.

O forte de Santa Martha, parte de cujas defezas são para o mesmo fim do anterior, e outras batem de revez os navios que demandam a barra.

A excellente cidadella de Cascaes que, sempre importante, tem hoje ainda maior valor pelos grandes alcances da artilheria moderna, pois bate directamente o cachopo do norte, que divide as duas barras, e de revez os navios, que demandam a barra, batendo igualmente todo o espaço comprehendido entre os cabos da Roca e de Espichel.

Os fortes de S. Roque e Santo Antonio, que servem para evitar desembarques na costa:

A fortaleza de Santo Antonio da Barra, collocada em excellente posição, e que bate energicamente os navios que demandarem a barra.

O forte do Junqueiro.

E finalmente a praça de S. Julião da Barra.

Entre o cabo da Roca e a torre de S. Julião ha ainda algumas outras fortificações, que não mencionâmos em especial, por nos occuparmos apenas das mais importantes.

Aquem da torre de S. Julião têem importancia real na defensa do nosso porto as seguintes fortificações:

O forte das Mercês ou Catelazete, pois occupa a posição mais vantajosa para se oppor ao primeiro periodo do ataque.

Os fortes de S. Pedro de Paço de Arcos, S. Bruno de Cachias e S. João das Maias, que se oppõem energicamente ao segundo periodo do ataque.

Finalmente a bateria de morteiros á direita e adjunta ao forte do Bom Successo; o forte d'esta denominação, e a bateria nova do Bom Successo chamada do Corredor, que une a torre de Belem ao forte do Bom Successo.

Estas tres ultimas fortificações constituem o flanco esquerdo do ultimo e importante baluarte da defensa energica e util de Lisboa, contra o ataque maritimo, e d'ellas fallaremos ao diante mais em especial.

Desde a torre de Belem até ao forte de Santa Apolonia havia ainda sete fortes (não contando a dita torre); d'estes, porém, os melhoramentos materiaes, ou outras causas, fizeram desapparecer sem inconveniente para a defensa do porto, o forte da Estrella, o de S. João de Deus, o de S. Paulo e o de Santa Apolonia. Restam agora o de S. João da Junqueira, e parte do do Sacramento (Alfarrobeira) em Alcantara, e sobretudo o Castello de S. Jorge, que é sem duvida de grande importancia.

Na margem esquerda encontra-se menor numero de fortificações; algumas porém são de reconhecida vantagem para a defensa.

Temos em primeiro logar a torre de S. Lourenço ou do Bugio, que, cruzando os seus fogos com os da praça de S. Julião, póde oppor mui energica resistencia ao forçamento da barra. Esta torre, estabelecida na denominada Cabeça Secca, acha-se hoje cercada de mar, e separada da terra firme do sul por um canal de pouco fundo, que só serve para por elle passarem pequenos barcos de pesca.

Segue-se ao Bugio o forte da Trafaria, e depois a torre Velha em frente da de Belem.

N'esta margem só mais resta o castello de Almada, que é importantissimo, e o forte de Cacilhas.

A designação geral, que deixâmos feita, das fortificações, que podem defender o porto de Lisboa nos differentes periodos do ataque, dá idéa da sua utilidade debaixo do ponto de vista militar.

Resta-nos apenas acrescentar que, não devendo a defensa do porto limitar-se á acção das fortificações terrestres, mas convindo que seja efficazmente auxiliada por meio dos vasos de guerra, a circumstancia de ficar a descoberto na baixamar uma grande extensão de praia na margem direita é altamente inconveniente para o prompto embarque das tropas e munições de guerra, vistoque os navios não podem directa e immediatamente communicar com a terra.

Em quanto fica descripto cremos ter dado uma idéa geral das condições, em que se encontra o porto de Lisboa, sob os diversos pontos de vista, para que foi chamada a attenção d'esta commissão.

SEGUNDA PARTE

MELHORAMENTOS QUE NOS ULTIMOS TEMPOS TÈEM SIDO LEMBRADOS. INDICAÇÃO GERAL DO PLANO DE OBRAS PROPOSTO PELA COMMISSÃO

I

Projecto apresentado em 1861

No mez de abril de 1861 foi apresentado no ministerio das obras publicas um plano intitulado *Chemin de fer et doks de Lisbonne*. Este plano foi redigido por um engenheiro francez, e tem a data de 8 de março do referido anno, contendo tambem, sob a data do 1.º de abril de 1861, as assignaturas dos srs. conde de Sobral, conde de Farrobo e Frederico Guilherme da Silva Pereira.

Como se vê do respectivo desenho, tinha o dito plano por fim ganhar terrenos ao Tejo entre um ponto fronteiro á actual praça do peixe da Ribeira Nova e a torre de Belem, devendo ser destinados á construcção de um caminho de ferro de Lisboa a Belem, cuja estação se projectava defronte da Ribeira Nova; ao estabelecimento de uma docka de fluctuação, ao longo da praia de Belem; e os restantes a edificações urbanas. Parece todavia que o principal fim do dito plano era a construcção de um caminho de ferro, a respeito do qual se observam n'elle mais completos detalhes.

A docka projectada tinha o comprimento de 950 metros sobre 75 metros de largura, e era munida de eclusas nos seus extremos de nascente e poente para garantir a conservação da conveniente altura de agua para a fluctuação.

O restante espaço a conquistar acha-se dividido em quarteirões com o destino a edificações urbanas.

A docka era sem duvida a construcção que mais podia importar para o melhoramento do porto de Lisboa; tinha porém, no entender d'esta commissão, dois defeitos graves:

O primeiro era o da sua collocação; porquanto não só o movimento commercial inherente a um estabelecimento de tal ordem viria a ser transferido para Belem, com grave prejuizo da cidade e das relações do centro commercial, actualmente estabelecido na baixa; como seria certo que em tal situação não poderia ficar bem a coberto de qualquer insulto, que n'um golpe de mão poderia ser feito pelo inimigo que demandasse a barra.

Em segundo logar, a obra em si seria bastante acanhada; porque, apesar do seu grande comprimento, a largura projectada de 75 metros mal se podia accommodar ao livre movimento interno das embarcações, e a sua total grandeza apenas era de 7,12 hectares.

Portanto a idéa de construir uma unica docka de mesquinhas porporções, e de a collocar em Belem, parece inacceitavel.

É necessario todavia tornar bem expresso, que a idéa predominante no referido

plano parece ter sido o estabelecimento de um caminho de ferro, que de Lisboa se dirigisse a Belem, e d'ahi continuasse por diante, idéa a que provavelmente deu origem o plano para a estação do caminho de ferro de Lisboa a Cintra, e o projecto do caes novo do Sodré, apresentado em 26 de fevereiro de 1860 pelo sr. conde Claranges Lucotte.

Os planos que deixâmos mencionados não tiveram seguimento pratico.

II

Projectos do engenheiro João Evangelista de Abreu

Em janeiro de 1865 foi o engenheiro João Evangelista de Abreu, com cuja morte muito perdeu a nossa patria, encarregado do estudo dos melhoramentos do arsenal de marinha.

No desempenho d'esta importante commissão, apresentou o dito engenheiro no decurso do referido anno o seu primeiro trabalho, intitulando-o «Ante-projecto das obras do melhoramento do arsenal de marinha».

Este estudo, que bem justifica o conceito de talentoso, adquirido por este engenheiro no nosso paiz e nos estrangeiros, refere-se especialmente ao arsenal de marinha, como se deduz da sua epigraphe; todavia as judiciosas considerações, que do mesmo constam, deixam ver quaes eram as idéas do seu auctor ácerca da linha do avançamento sobre o Tejo entre o caes das Columnas e a torre de Belem, linha que elle propunha se adiantasse até ao perau.

Pelo que especialmente respeita ao arsenal de marinha, projectou este engenheiro definitivamente o avançamento da linha de caes, que estabeleceu parallela ao caes da praça do Commercio, passando pelas columnas que ali existem. Esta linha, ficando á distancia media de 60 metros do caes do arsenal, corria proxima do perau, e sobre ella abaixou o auctor do projecto uma perpendicular partindo do angulo leste do edificio já então occupado pelo hotel Central. O ponto de incidencia, assim determinado, era aquelle d'onde devia seguir, com uma pequena concavidade voltada á corrente, até á torre de Belem, a directriz da grande obra (como elle lhe chamava) da conquista sobre o Tejo.

Segundo os detalhes indicados devia ser dado ao arsenal de marinha um espaço proximamente de 2:400 metros quadrados, que era destinado á construcção de uma nova docka de reparação de grandes dimensões, e ao conveniente estabelecimento de todas as officinas indispensaveis.

O projecto d'este engenheiro foi executado na parte respeitante á montagem de uma cabrea a vapor sobre uma nova ponte, e a alguns outros melhoramentos especiaes; não se chegou porém a ganhar o terreno que indicou pela sua linha de caes, nem tão pouco a construir a nova docka de reparação, para a qual o dito engenheiro apresentou um projecto completo e orçamento na importancia de 420:000$000 réis.

Em todo o caso é necessario declarar que a directriz geral proposta, ou antes lembrada por este engenheiro para a conquista dos terrenos até á torre de Belem, não era um estudo, mas uma simples indicação. Para a adoptar rigorosamente, seria indispensavel fundar em muitos pontos as muralhas do avançamento á profundidade de 12 metros e mais sob o plano das baixamares de aguas vivas, o que envolveria tal construcção em serias difficuldades de execução, ou pelo menos pecuniarias. Todavia a idéa estava ali, e o seu auctor, se actualmente fosse vivo, seria um dos mais competentes para a aperfeiçoar e accommodar ás conveniencias reaes do nosso porto.

III

Projecto do engenheiro Thomé de Gamond

Em 1870 publicou o engenheiro Thomé de Gamond uma memoria, que dedicou ao sr. marechal duque de Saldanha, sobre o plano, que no seu entender devia ser seguido para o engrandecimento da cidade de Lisboa, e estabelecimento de um grande porto maritimo; e acompanhou a dita memoria de uma planta e de um perfil.

No seu projecto condemna aquelle engenheiro a idéa apresentada anteriormente por outros de construir dockas em Belem, visto que teriam por consequencia a deslocação do centro commercial para aquelle lado, prejudicando assim muitos interesses creados, alem de deixar expostas grandes riquezas a um golpe de mão de um inimigo, que intentasse uma invasão por mar, o qual, ainda que a não levasse a cabo, poderia bombardear as dockas e armazens, mesmo do oceano, junto á foz do rio, attenta a pequena distancia a vencer e o grande alcance da artilheria moderna.

Taxa tambem de especulativas outras propostas feitas para a construcção de um aterro pelo qual, conquistando terreno ao Tejo, se emancipe a cidade de Lisboa dos mortiferos miasmas, que se elevam dos depositos lodosos existentes em todos os reconcavos da margem direita; e offerece em substituição o seu projecto que, segundo diz, attende mais ao fim de melhorar as condições nauticas e commerciaes do porto, e ao aformoseamento da cidade, do que os projectos anteriormente apresentados.

Como base do seu projecto, liga o dito engenheiro por uma linha recta, na margem direita, o caes das Columnas com o terreno mais saliente a jusante e proximo da foz da ribeira de Alcantara, e prolonga depois esta recta para leste do caes das Columnas até um ponto correspondente á Madre de Deus. N'este ponto, que se distancia 1:150 metros da actual margem, formou um pronunciado angulo, dirigindo outra linha recta até á proximidade de Marvilla.

O grande espaço assim conquistado n'este ultimo local divide-o em duas dockas, uma de marés, ou ante-porto com uma superficie de 25 hectares, e outra de fluctuação abrangendo 101 hectares. Da primeira passa-se para a segunda por uma eclusa do systema Muré, com 30 metros de largura e 120 metros de comprido.

N'este projecto tomou o seu auctor como principios fundamentaes, não deslocar o centro de commercio do da população, e livrar as dockas de algum golpe de mão do inimigo; porém se com elle alcançou o segundo resultado, aliás menos importante, não conseguiu por certo o primeiro; e se pôde evitar os inconvenientes, que podiam provir de um ataque subito de algumas embarcações inimigas, não remediou o mal que resultaria para o commercio, do estabelecimento das dockas a uma distancia consideravel do mais importante centro de população e de consumo.

Segundo o plano proposto conquistavam-se ao Tejo para o engrandecimento da cidade 350 hectares, distribuidos pela fórma seguinte:

	Hectares	
Para vias publicas	75	
Para passeios	125	350
Para edificações	150	
E alem d'isso o espaço adquirido para as duas dockas era de		126
Total		476

O desenvolvimento dos muros de caes devia ser de 5:220 metros, e na maior

parte da sua extensão teriam de ser fundados a 12 e 13 metros abaixo do nivel das baixamares.

A despeza de todas as obras, não contando com a do caminho de ferro de Collares, a que igualmente se referia o mesmo projecto, devia importar em 82.000:000 francos ou 15.000:000$000 réis.

Esta enorme despeza poderia ser acceitavel, se d'ella podessem ser colhidas vantagens correspondentes. Mas não succederia assim.

Em primeiro logar o grande avançamento dos molhes projectados para a formação das dockas occasionaria no regimen da corrente do Tejo uma alteração inconvenientissima, porquanto, se actualmente a dita corrente, desde as alturas da estação do caminho de ferro do norte, por virtude da direcção do leito do rio para montante, incide mui directamente sobre o pontal de Cacilhas e Cova da Piedade, este defeito seria consideravelmente aggravado pelo avançamento das edificações maritimas accumuladas precisamente no ponto mais saliente. Assim pois a conquista do espaço para as dockas, não podia ser feita em local mais contrario ao bom regimen das aguas.

O espaço que o auctor do projecto destinava para o engrandecimento da cidade, entre o caes das Columnas e Alcantara, restringia excessivamente o leito do Tejo; e quando mesmo a linha de avançamento adoptada fosse mais recolhida, parece á commissão que seria mais conveniente destinar para dockas a maxima parte d'esses terrenos, do que para parques e outros embellezamentos.

No seu projecto nota este engenheiro que a conquista de terrenos entre Belem e Alcantara não traria conveniencia, por ser demasiado dispendiosa, comparativamente á pequena superficie que por ella se obteria. Parece porém certo que o melhoramento d'aquella parte da cidade não é para desprezar; não só porque é precisamente ali que a construcção dos muros de caes se torna menos dispendiosa, como pelo beneficio que debaixo do ponto de vista da salubridade publica e outros deve resultar para aquelle populoso bairro.

Alem de quanto fica exposto, é de notar que no projecto em questão se não attendeu ás commodidades da navegação fluvial, faltando as dockas destinadas a este serviço e ao abrigo dos pequenos barcos em occasião de temporal. E, supposto o auctor do projecto destinasse tambem a este fim a grande docka que delineou, não póde ella satisfazer cabalmente, por estar muito distante dos logares para onde os barcos fazem as suas carreiras e onde estacionam.

Não acode outrosim rasão plausivel para justificar a grande despeza, a que o auctor do projecto sujeitava o seu plano, pela construcção de uma grande eclusa, visto que na maxima extensão do local destinado para as dockas ha durante a baixamar uma altura de agua de 8, 10 e 12 metros; sendo certo que os navios de maior lotação que vem ao nosso porto, não demandam uma profundidade de agua maior de 27 pés inglezes ou menos de 9 metros para poderem fluctuar.

Alem d'isso a construcção de extensas muralhas á profundidade de 12 e 13 metros abaixo do nivel da baixamar é na verdade emprehendimento respeitavel pelas grandes difficuldades e despezas, a que só em caso extremo nos deveriamos abalançar.

Comquanto, pois, o projecto d'este engenheiro contenha idéas dignas de attenção, parece todavia certo que se não accommoda devidamente ás necessidades mais importantes do nosso porto.

IV

Indicação geral das obras propostas pela actual commissão

A actual commissão, depois de ter analysado os differentes planos de que tinha conhecimento, discutiu largamente ácerca dos preceitos a que devia ser subordinada a conquista a fazer ao leito do Tejo.

Como base do avançamento da linha de caes, que tinha de ser feito na margem direita, entendeu que era indispensavel projectar tambem um caes continuo e regular na margem esquerda entre o pontal de Cacilhas e a Trafaria; offerecendo-se-lhe para fundamentar esta opinião as rasões seguintes:

O inconveniente já mencionado de ficar a descoberto nas baixamares grande extensão de praia do lado de Lisboa procede, sem duvida, dos assoriamentos, ou antes enlodamento, que junto a esta margem se produz pelas rasões precedentemente expressas; é certo porém que este inconveniente se vae alem d'isso aggravando successivamente pela circumstancia das excavações que o Tejo faz na encosta da margem do sul, approximando por este modo pouco a pouco o seu thalweg da dita margem, e desviando-a da do norte. Este facto póde ser observado pelos perfis transversaes, estampa 2.ª [1], que denotam muito maior profundidade de agua, e por consequencia maior corrente, perto da encosta da margem esquerda, entre os limites designados.

Ora, se estes resultados se dão actualmente, deveriam sem duvida dar-se em maior escala, se, avançando-se com os muros de caes da margem direita, e restringindo-se por conseguinte a secção da vasão, se abandonasse a margem esquerda aos progressos da corrosão da corrente.

A commissão entendeu pois que era indispensavel projectar, como projectou e consta da planta geral que acompanha esta memoria, estampa 3.ª, um caes continuo na margem esquerda entre os limites designados. Esta nova linha de caes concilia, debaixo do ponto de vista do melhor regimen das aguas, e facilidade das communicações, a triplice vantagem de limitar a acção corrosiva da corrente, de facilitar ao longo da margem a construcção de uma estrada geral, melhoramento não existente, porém muito desejado e de elevado alcance, e finalmente de facultar, pela construcção de algumas dockas, o abrigo dos barcos que d'esse lado o careçam por occasião dos vendavaes.

A directriz do novo caes foi traçada nos termos em que póde observar-se na referida planta. As suas fundações offerecem bastante facilidade, por isso que a linha pouco se afasta da maxima baixamar; e o terreno tem muito mais consistencia do que o da margem direita, pela ausencia do enlodamento.

O delineamento d'esta obra deu logar a que podessem ser projectadas duas dockas para pequenos barcos, uma no lazareto com a superficie de 6:350 metros quadrados, e outra no actual porto da Arrabida com a de 9:750 metros quadrados.

Alem das utilidades já mencionadas, que são inherentes á construcção d'esta muralha, póde ainda ser-lhe assignada a vantagem de fomentar a construcção de armazens para depositos de differentes generos e materiaes, pela facilidade das communicações com o rio e povoações proximas, e ainda a do estabelecimento de algumas industrias, que interessam ao fornecimento das embarcações que demandam o porto, ou n'elle estacionam, industrias que d'esse lado poderão por certo adquirir os espaços

[1] As posições d'estes perfis podem ver-se na planta geral, estampa 3.ª

necessarios por menor preço. Estas breves considerações parece que justificam tanto a necessidade, como as vantagens, da projectada linha de caes da margem esquerda.

Tratando do avançamento da margem direita entendeu a commissão que não havia necessidade de que a nova directriz fosse em uma só linha recta, julgando antes mais acertado que ella se accommodasse racionalmente á disposição das praias marginaes, em ordem a não exceder profundidades de certo limite. Traçou portanto, depois do devido estudo, essa directriz, mais recolhida do que a indicada pelo engenheiro João Evangelista de Abreu, como se póde ver da planta geral, procurando satisfazer ás seguintes condições, que lhe pareceram as principaes:

1.° Que para montante do estreitamento existente na linha, que une a torre de Belem com a torre Velha, nunca podessem, por virtude das obras, vir a estabelecer-se correntes mais fortes, do que no indicado logar, a fim de que os navios não fossem violentados no seu ancoradouro.

2.° Que as sondagens da nova linha só por excepção podessem ser superiores a 5 metros abaixo do nivel das maximas baixamares, a fim de evitar as grandes despezas a que obrigariam as fundações quando levadas a maiores profundidades.

3.° Finalmente que, sem contrariar o melhor regimen das aguas, a nova linha fosse disposta de fórma que offerecesse nos logares mais convenientes os espaços necessarios para a construcção de dockas e mais estabelecimentos maritimos, de que póde depender o engrandecimento do porto de Lisboa.

Examinando com alguma attenção a planta, não póde deixar de reconhecer-se que a linha proposta satisfaz ás condições estabelecidas.

Com effeito, sendo a largura do Tejo entre a torre de Belem e um ponto fronteiro da margem esquerda, proximo á torre Velha, de 1:640 metros, e a que se observa entre o pontal de Cacilhas e o sitio, que lhe fica fronteiro na nova linha, de 1:723 metros, local que, afóra o primeiro, é o mais estreito do canal respectivo; conclue-se que para montante da torre de Belem deve sempre ser menor a força da corrente, vistoque as velocidades estão na rasão inversa das secções.

Examinando as sondagens da nova linha indicada, vê-se que ellas regulam em grandes extensões por 2 metros, 1 metro e menos; e que só por excepção, e em curtos espaços, attingem a profundidade de 6 metros, vindo em media a ser inferiores a 5 metros.

A terceira condição foi da mesma fórma satisfeita, como se poderá concluir do capitulo d'esta segunda parte, em que serão descriptas as obras projectadas.

Quanto ás novas linhas de caes, na margem direita e esquerda, resta ainda expressar que a commissão entende conveniente que ellas se elevem 4 metros sobre a linha das aguas medias, não incluida a altura das respectivas guardas ou parapeitos.

A uma ultima consideração póde ainda dar logar o exame da linha de avançamento da margem direita. É possivel que alguem entenda que ficando a nova linha de caes em algumas, bem que curtas, extensões inferior á linha das maximas baixamares, poderá acontecer que essas porções fiquem inabordaveis n'este ensejo da maré.

A esta reflexão póde responder-se que a uniformidade da disposição geral das novas muralhas ha de necessariamente dar regularidade á corrente, junto a ellas, por occasião da vasante, e, n'estas circumstancias, não só deixarão de fazer-se junto ás mesmas novos depositos, como serão removidos os que ali existirem depois das obras conducentes a estabelecer similhante regularidade, ou uniformidade, vistoque os indicados depositos só procediam das irregularidades da margem, irregularidades que as obras fazem desapparecer.

V

Superficie conquistada ao Tejo pelas linhas de avançamento propostas, e sua applicação geral

Procedendo-se ás competentes medições, com o planimetro, reconheceu-se que a nova linha de caes conquista na margem esquerda, entre o pontal de Cacilhas e a Trafaria, a superficie de 18,39 hectares.

Pela mesma fórma se conheceu que as superficies conquistadas na margem direita entre o Beato e a torre de Belem vem a ser as seguintes:

Terrenos que ficam a descoberto nas occasiões das maximas baixamares, na superficie de .... 110^hect.,78

Terrenos para alem da linha da maxima baixamar, ou sempre cobertos de agua, na superficie de.. 46 ,50

Total............. 157 ,28

Convem advertir n'este logar que dos terrenos, que ficam a descoberto nas maximas baixamares, apenas deixa de ser comprehendida ou internada pela nova linha de caes entre o Beato e a torre de Belem a superficie de 3,58 hectares.

Os espaços conquistados tiveram as seguintes applicações geraes.

Margem esquerda

Para duas pequenas dockas de abrigo, uma proxima ao Lazareto e outra no Portinho da Arrabida.. 1^hect.,61

Superficie livre para a construcção de estradas e edificações industriaes e particulares.. 16 ,78

Total............. 18 ,39

Margem direita

Designações	Superficies pertencentes	
	a terrenos actualmente banhados pelas marés	a terrenos a descoberto e já no uso publico
	Hectares	Hectares
Nove dockas para abrigo, carga e descarga, com differentes dimensões.....	40,58	—
Tres dockas de reparação, de dimensões diversas, com os necessarios espaços adjuntos para o serviço respectivo..........	2,29	—
Espaço adjunto ao arsenal de marinha, para o estabelecimento de uma nova docka de reparação, e para a construcção ou engrandecimento das officinas	4,65	—
Estaleiros..........	2,88	2,89
Novo caminho de ferro, estrada marginal e diversas ruas..........	34,06	—
Grande boulevard do Tejo..........	22,90	—
Somma.............	107,36	2,89

Designações	Superficies pertencentes	
	a terrenos actualmente banhados pelas marés	a terrenos a descoberto e já no uso publico
	Hectares	Hectares
Transporte.........	107,36	2,89
Praças publicas..	4,23	1,31
Grande passeio arborisado, aos Jeronymos..............................	3,81	—
Dez espaços ou quarteirões destinados a edificações publicas, comprehendendo-se n'elles uma nova alfandega adjunta á grande docka de fluctuação	7,49	0,43
Dezeseis espaços destinados á edificação de um bairro industrial..........	4,12	18,13
Quarenta e oito espaços destinados a edificações particulares, comprehendendo-se n'elles casas de pequeno porte para banhistas em Belem..........	17,70	12,65
Cinco espaços destinados a mercados publicos..........................	0,43	1,25
Novas baterias de defensa..	0,43	—
Para o fluxo da ribeira de Alcantara.................................	1,05	—
Adjunto ao edificio da cordoaria nacional..............................	1,50	—
Espaços perdidos e outros sem destino especial no presente plano.........	9,16	—
Somma............	157,28	36,66

Vê-se pelo mappa anterior, que, alem dos espaços conquistados pela nova linha de caes, se lançou mão de outros desaproveitados ou occupados por edificações irregulares, e pouco importantes, para serem applicados ás obras, que a commissão teve por conveniente propôr.

Em vista de quanto fica exposto conclue-se que o total dos espaços conquistados nas margens direita e esquerda do Tejo sóbe a 157$^{hect.}$,28 + 18$^{hect.}$,39 = 175$^{hect.}$,67

E juntando-lhe os espaços hoje desaproveitados, e que passarão a ter applicação, na superficie de.. 36 ,66

Conclue-se que o total de.. 212 ,33

é a importante superficie, que na margem direita e esquerda do Tejo, mediante as novas obras, deverá concorrer para os melhoramentos das condições geraes do porto de Lisboa, e para o engrandecimento e aformoseamento da cidade e seus suburbios.

Esta resenha dá apenas uma idéa mui generica e insufficiente das obras propostas pela commissão. É por isso que nos capitulos seguintes vae ser emprehendida a descripção circumstanciada das mesmas, pela ordem do grupamento em que no mappa anterior foram collocadas.

VI

Dockas de abrigo, carga e descarga

No espaço conquistado ao Tejo por effeito do avançamento da sua margem direita estão projectadas dockas, que devem servir para abrigar os navios do commercio e facilitar a carga e descarga das mercadorias, que elles conduzem, e para abrigar os navios de cabotagem e os barcos de diversas denominações e dimensões, que navegam

no rio transportando cargas e passageiros. No espaço similhantemente conquistado na margem esquerda estão tambem projectadas dockas para abrigo de pequenos barcos.

As dockas estão designadas na planta por numeros de ordem, aos quaes nos referiremos na respectiva descripção.

Docka n.º 1

A docka n.º 1 foi projectada em frente do arsenal do exercito com o fim de dar accesso directo pelo lado do rio áquelle estabelecimento do estado, facilitando a carga e descarga dos materiaes de guerra transportados em barcos fluviaes, movimento que é mui frequente entre o arsenal e seus depositos,

Mede a superficie de 3:625 metros quadrados, e a sua muralha, exterior ou molhe, tem 10 metros de largura na parte superior e uma abertura de 12 metros, pela qual communica com o rio.

O seu fundo está 4,50 metros (14,76 pés) abaixo do plano das aguas medias.

Docka n.º 2

Esta docka, situada em frente do Ver-o-Peso, é destinada a abrigar os barcos de navegação fluvial, mede a superficie de 8:850 metros quadrados, e a sua muralha do lado do rio tem a largura de 5 metros, e uma abertura de 12 metros para as competentes communicações.

O fundo da docka está 6 metros (19,68 pés) abaixo do plano das aguas medias. Póde comportar approximadamente 98 barcos da classe dos denominados fragatas [1], faluas e varinos, admittindo que 90 metros quadrados é o espaço necessario para cada um dos ditos barcos.

Esta docka póde tambem servir para n'ella effectuarem o movimento de carga e passageiros os pequenos vapores da companhia do caminho de ferro de sueste, quando a respectiva estação venha a estabelecer-se na proximidade d'este local, como parece conveniente.

Docka n.º 3

Esta docka virá a ficar em frente da praça do Commercio; e é destinada a abrigar os pequenos barcos ou botes empregados na conducção de carga e passageiros.

Abrange a area de 7:500 metros quadrados, sendo defendida do lado do Tejo por uma muralha de 10 metros de largura, interrompida por uma abertura de 12 metros.

[1] As dimensões dos barcos de navegação fluvial que se encontram no porto de Lisboa são as seguintes:

	Comprimento	Largura
Fragatas	19m,5 a 13m,55	5m,55 a 3m,60
Varinos	18m,55	4m,26
Faluas	15m,20	4m,12
Botes catraios	7m,12 a 5m,10	2m,09 a 1m,30

O seu fundo está 4 metros (13,12 pés) abaixo do plano das aguas medias. Póde comportar approximadamente 50 barcos pequenos e 250 botes, calculando para os barcos o espaço medio de 70 metros quadrados, e para os botes o de 16 metros quadrados.

Docka n.º 4

Fica em frente do actual dique, ou docka de reparação, do arsenal, e é destinada a facilitar o accesso dos navios á dita docka, cujas condições deverá melhorar. Bem assim poderá proporcionar abrigo ás embarcações do serviço privativo do arsenal, e aos escaleres dos navios de guerra.

Mede a superficie de 6:100 metros quadrados e a respectiva muralha exterior tem a largura de 10 metros com a abertura de 25 metros.

O fundo d'esta docka está 6 metros (19,68 pés) abaixo do plano das aguas medias.

Docka n.º 5

Esta docka que forma corpo, ou está ligada, com a n.º 6, constitue o mais importante estabelecimento maritimo d'esta ordem no presente plano, medindo a superficie de 146:650 metros quadrados.

É destinada a receber os navios do commercio que frequentam o porto, e que n'ella devem effeituar, directamente e em boas condições de abrigo, a carga e descarga das mercadorias, que conduzirem, encostando-se para esse fim ás muralhas aonde devem haver os necessarios meios de executar com presteza e commodidade aquelle tão importante serviço.

Usando da formula de Stevenson para avaliar a capacidade das dockas $N = \frac{2500}{t} + 12,40$, na qual N designa o numero de navios por hectare, e t a tonelagem media, teriamos que, mesmo que os navios, que na nossa docka houvessem de estacionar, fossem todos de 500 toneladas (lotação que excede bastante a media das embarcações de alto bordo, que frequentam o nosso porto), a docka de que se trata comportaria 17,4 navios por hectare, ou ao todo 250, cabendo a cada um d'elles a superficie de 578 metros quadrados. Todavia, querendo destinar para cada navio 700 metros quadrados, a fim de facilitar o livre movimento entre elles, ainda assim a projectada docka admittiria 205[1].

O molhe que separa a docka da corrente do rio mede a largura de 25 metros na corôa, e tem, com os muros de caes interiores, o comprimento de 1:580 metros. Podem

[1] As dimensões dos maiores navios do commercio, que actualmente se construem, e que na sua maior parte são movidos a vapor, pouco differem das seguintes:

Comprimento	109 metros.
Largura	14 metros.
Calado de agua	20 pés (com a maxima carga).

As medias das dimensões dos navios que, mais frequentam o nosso porto, são as seguintes:

Comprimento	45 metros.
Largura	10 metros.
Calado de agua	16,40 pés.
Tonelagem media	400 (de registo).

A designação do calado de agua, que os navios trazem marcado no cadaste e roda de prôa, e todas as sondagens, são referidas a pés inglezes, dos quaes seis perfazem uma braça, ou *fathom*, igual a 1m,83. É pois n'essa relação (1 metro = 3,28 pés) que temos apresentado a reducção ao tratar do fundo das dockas.

estar encostados a elle, para carregar ou descarregar ao mesmo tempo, 21 navios calculando 75 metros a extensão media necessaria para cada navio estar atracado em boas condições de segurança.

Esta docka communica com a outra de marés, que lhe fica de jusante e tem o n.º 6, por meio de uma abertura de 25 metros de largo, fechada por um par de portas, a fim de poder manter no interior a conveniente altura de agua para a fluctuação.

O seu fundo junto á muralha exterior, ou do sul, está 7 metros (22,96 pés) abaixo do plano das aguas medias, e junto á muralha do norte 5 metros (16,40 pés) abaixo do mesmo plano. Podem portanto entrar na docka de fluctuação, e permanecer n'ella os navios de commercio do maximo calado de agua, ainda nas occasiões das aguas medias, facilitando-se mesmo a sua entrada e saída da docka durante seis horas successivas.

Por sobre as muralhas, que circumdam esta docka, deverá estabelecer-se um caminho de ferro, para servir ao movimento das mercadorias, como se indica na planta. Deve alem d'isso estabelecer-se no espaço livre para o lado de dentro do dito caminho de ferro, e perto da aresta interior das muralhas, um pequeno carril, sobre o qual será movido um ou mais guindastes a vapor, para a facilidade e promptidão dos serviços de carga e descarga. Similhantes disposições devem para o mesmo fim ser adoptadas com respeito á docka n.º 6.

Docka n.º 6

A docka n.º 6 é de marés, ou de varadouro *(d'echouage)*; e, formando corpo com a antecedente, á qual serve de anteporto, é destinada a dar accesso aos navios que houverem de entrar na docka de fluctuação. Tem tambem por fim receber os navios de commercio, que directamente possam carregar ou descarregar junto ás suas muralhas; e é por ella que devem entrar nas dockas de reparação, que lhe ficam adjuntas para oeste, as embarcações que no nosso porto carecerem de fazer concertos.

Mede a superficie de 142:225 metros quadrados, e communica com o rio por meio de duas aberturas uma de 50 metros e outra de 30 metros de largura, a primeira rectangular e a segunda obliqua no sentido de jusante, sendo esta a mais de oeste.

O seu molhe exterior a montante da entrada de leste tem a largura de 25 metros, igual á do molhe que é commum ás duas dockas e que lhe fica contiguo; o resto do molhe tem 20 metros de largura. A extensão das muralhas, que constituem esta docka, é de 940 metros, e a ellas podem estar encostados constantemente, para carregar ou descarregar, entre 15 e 18 navios, tendo attenção a que os de maior calado de agua occupem as posições mais ao sul, aonde o fundo é maior, e contando com que em regra estacionem n'esta docka os vasos de menor porte.

O fundo d'esta docka está nas mesmas condições que o da docka de fluctuação, entre 7 e 5 metros abaixo do plano das aguas medias, e por essa rasão os navios que demandarem mais agua hão de assentar a quilha no fundo na occasião da baixamar. No entanto, como a qualidade do fundo é lodo, não lhes resultará damno algum: e ainda esse mesmo inconveniente se poderá evitar, havendo o cuidado de fazer entrar de preferencia na docka de fluctuação os navios que demandarem mais agua.

Applicando os calculos de que usámos quando descrevemos a docka anterior, reconhece-se que esta de que nos occupâmos, póde comportar 247 navios, ou só 203, se for de 700 metros quadrados o espaço para cada um d'elles destinado, devendo por este modo ficarem livres entre elles os necessarios canaes para terem facil pratica os navios que se destinarem a entrar na docka de fluctuação.

Segundo os calculos feitos vê-se que as dockas n.os 5 e 6 podem admittir o estacionamento de 400 a 500 navios; e permittir constantemente a carga e descarga de 30 a 40.

Estas duas dockas occupam o espaço conquistado em frente do aterro da Boa Vista desde a praça ajardinada da Moeda até perto da rocha do Conde de Obidos, d'onde se reconhece que o local para ellas escolhido é mui central e accommodado ao respectivo destino, accrescendo ainda a circumstancia de que as dragagens hão de ser ali muito mais faceis em virtude da natureza do fundo.

Docka n.º 7

Deve ser construida a leste do rio de Alcantara, e é destinada a abrigar os barcos de cabotagem e navegação fluvial, bem como a receber alguns navios com carregamento de carvão mineral para os armazens, que já existem, e para outros que ainda deverão ser construidos n'aquelle local.

Mede a superficie de 30:975 metros quadrados, sendo defendida por uma muralha de 5 metros de espessura, com uma abertura de 26 metros de largo.

O seu fundo está 5 metros (16,40 pés) abaixo do plano das aguas medias, e a sua capacidade admitte approximadamente 26 navios, 30 embarcações de cabotagem, 38 barcos das classes de fragatas, faluas e varinos, e 300 botes.

Esta docka deve ser de grande utilidade e movimento, visto ficar proxima do bairro industrial.

Docka n.º 8

Fica situada em frente da praça de D. Fernando; e é destinada a abrigar pequenos barcos fluviaes, que se empregam no serviço de carga, e principalmente de passageiros.

Mede a superficie de 15:550 metros quadrados, e a respectiva muralha tem a espessura de 5 metros, e uma abertura de 12 metros para o serviço das communicações, estando o seu fundo a 4 metros (13,12 pés) abaixo do plano das aguas medias.

Póde comportar approximadamente 90 barcos e 466 botes, calculando o espaço medio necessario para os barcos e botes nos termos já designados.

Docka n.º 9

Esta docka é a ultima projectada na margem direita, e fica perto do largo dos Jeronymos em Belem.

É destinada a abrigar as embarcações de cabotagem e pesca, e mede a superficie de 47:275 metros quadrados, tendo o respectivo molhe 5 metros de espessura e duas aberturas de 20 metros de largo cada uma.

O seu fundo está 4,7 metros (15,4 pés) abaixo do plano das aguas medias, e as suas dimensões são tão amplas que póde dar abrigo ao maior numero de embarcações de pesca e cabotagem, que nas occasiões de temporal na costa possam vir procura-la; bem como a todos os barcos de navegação fluvial, que n'aquella altura sejam acossados pelo vendaval, e necessitem abrigar-se. Póde tambem com vantagem receber alguns navios descarregados, que necessitem fabricar, existindo n'aquella proximidade, como se projecta, os estaleiros e mais officinas adequadas.

Docka n.º 10

Esta docka encontra-se projectada na margem esquerda, e sitio denominado Portinho da Arrabida.

É destinada a abrigar pequenos barcos fluviaes empregados no serviço de carga e passageiros, e mede a superficie de 9:750 metros quadrados.

As suas muralhas têem 5 metros de espessura, deixando uma abertura de 12 metros; e são dispostas de modo a offerecer o melhor abrigo. O seu fundo está 3 metros (9,84 pés) abaixo do plano das aguas medias; e a sua capacidade admitte livremente 200 barcos das classes de varinos, fragatas e botes.

Docka n.º 11

É a ultima docka de abrigo, que foi projectada pela commissão, ficando situada perto do lazareto, circumstancia que lhe determina a sua utilidade, alem da vantagem commum com as demais, de poder prestar abrigo aos pequenos barcos, que em occasiões de temporal se encontrem nas suas proximidades.

O seu fundo está 3 metros (9,84 pés) abaixo do plano das aguas medias e a sua capacidade é de 6:350 metros quadrados, podendo assim admittir francamente 40 fragatas ou varinos, e 170 botes catraios.

As suas muralhas têem as mesmas dimensões, e são dispostas da mesma fórma que as da docka n.º 10.

Pela descripção succinta que deixâmos feita, das dockas projectadas, e pela capacidade que declarâmos terem, póde concluir-se que ellas não só satisfazem ao actual movimento das embarcações do porto, designado especificadamente na primeira parte d'esta memoria, como ainda se prestam ao desenvolvimento futuro, que a tal respeito é de esperar venha a dar-se.

VII

Dockas de reparação. Arsenal de marinha. Estaleiros

A oeste da docka de marés n.º 6, estão projectadas 3 dockas de reparação (ou diques como vulgarmente se chamam em Lisboa), que são destinadas a receber os navios do commercio, que necessitem de fabricos, ou queiram examinar, ou limpar os fundos.

Estas docas terão de ser construidas com o eixo maior na direcção leste-oeste; e as suas saídas para a docka de marés serão fechadas por bateis-portas, que devem poder occupar posições differentes na respectiva camara, conforme os comprimentos dos navios, que n'ellas derem entrada.

As tres dockas são de dimensões successivamente menores á proporção que o fundo da docka de marés vae, como já vimos, decrescendo; o que tambem está em harmonia com as diversas profundidades de agua, que demandam os navios do commercio.

As suas respectivas dimensões são as seguintes:

A 1.ª (a partir do sul) tem 140 metros de comprido por 30 metros de largo, contados no coroamento superior. A sua soleira está 6,50 metros (21,32 pés) abaixo do plano das aguas medias.

A 2.ª tem 110 metros de comprimento por 25 metros de largura, igualmente con-

tados no coroamento superior; e a sua soleira está 5,50 metros (18,04 pés) abaixo d'aquelle mesmo plano.

A 3.ª tem 80 metros de comprido por 20 metros de largo, da mesma fórma contados; e a soleira 4,50 metros (14,76 pés) abaixo do referido plano.

Toda a área conquistada ao Tejo em frente do arsenal de marinha, isto é, entre o torreão de oeste da Praça do Commercio e o extremo opposto que na planta se vê assignalado, mede a superficie de 4,65 hectares. É n'ella que deverão ser estabelecidas, nas devidas condições, as officinas e os depositos indispensaveis ao arsenal; todavia a construcção mais importante, que no dito espaço deve ser feita, é a de uma nova docka de reparação para navios de guerra com o comprimento de 140 metros e largura de 30 metros contados no coroamento superior, devendo a sua soleira ficar 7 metros (22,96 pés) abaixo do plano das aguas medias. Esta docka é um pouco maior, do que a projectada para o mesmo local pelo fallecido engenheiro João Evangelista de Abreu; poisque essa apenas tinha o comprimento de 120 metros, e a largura de 26 metros; porém é certo que todas as tendencias actuaes são para o engrandecimento das construcções dos vasos de guerra.

Ha além d'isso no espaço conquistado em frente do arsenal uma pequena docka de abrigo, (a n.º 4, de que já se fallou) que deve subsistir em troca da caldeira, que hoje se encontra a leste da ponte-caes e que tem de ser aterrada.

Melhorar as carreiras ou estaleiros de construcção, e, em uma palavra, collocar o arsenal de marinha nas circumstancias de satisfazer cabalmente ao fim, a que se destina, são objectos que opportunamente devem ser estudados e attendidos em projectos especiaes. Os melhoramentos agora lembrados para este importante estabelecimento do estado são, com pequenas alterações, os indicados no estudo feito em 1865 pelo engenheiro João Evangelista de Abreu, melhoramentos dos quaes, além da cabrea a vapor, a que já tivemos occasião de referir-nos, apenas se levou a effeito o augmento do antigo dique.

Em satisfação do programma d'este capitulo resta apenas mencionar, que o espaço comprehendido entre a docka n.º 9 e a torre de Belem, na superficie de 4,4 hectares, é destinado para estaleiros, e para as respectivas officinas e depositos de materiaes. Embora as condições do fundo, hoje accusadas pelas sondagens não sejam as mais favoraveis para o bom exito do lançamento dos navios ao mar, especialmente quando elles sejam de grandes dimensões, é certo, comtudo, que de futuro devem essas condições melhorar sensivelmente, por effeito da abertura do canal projectado entre a torre de Belem e a margem do norte, o qual tenderá a profundar aquelle local, estabelecendo-se assim uma altura de agua mais propria e conveniente á quéda ao mar dos navios, que ali se construirem, ainda os de maiores dimensões.

VIII

Novo caminho de ferro, estradas, ruas, tunnel do Pelourinho, grande boulevard do Tejo, praças publicas, passeio arborisado aos Jeronymos, caes reintrantes

Uma das circumstancias, que mais convinha ter em vista por occasião de designar o destino dos espaços conquistados, era sem duvida dotar Lisboa no seu novo bairro marginal ao Tejo de meios de communicação, em harmonia com os melhoramentos d'esta ordem, de que gosam algumas outras cidades; e por isso a commissão não podia deixar de prestar a devida attenção a este importante ponto.

Achando-se estabelecida no caes dos Soldados a actual estação dos caminhos de ferro de norte e leste, ponto certamente pouco central, e que não offerece por isso aos habitantes da cidade tantas commodidades, como são para desejar, patenteou-se desde logo no seio da commissão a idéa da conveniencia de centralisar mais a dita estação, e reconheceu-se que este intuito era facilmente realisavel em vista do espaço conquistado ao Tejo.

Um outro pensamento, não menos importante, veiu annexo á anterior idéa, para lhe facilitar a execução. A projecção das duas grandes dockas de fluctuação e marés na concavidade da margem comprehendida entre a Ribeira Nova e a rocha do Conde de Obidos fez reconhecer que seria de alta conveniencia para a navegação, para o commercio e para a fazenda publica, a construcção de uma nova alfandega adjunta, aonde podessem, rapidamente e com pequena despeza, entrar as fazendas descarregadas nos caes, sendo o respectivo transporte feito sobre carris de ferro. Estas duas grandes dockas devem necessariamente chamar a si todo o importante movimento commercial de Lisboa; e assim os seus fins só seriam imperfeitamente satisfeitos, se junto a ellas não existisse uma alfandega como centro commercial e fiscal de todo esse movimento.

Portanto a commissão, attendendo a esta importante necessidade, destinou pelo lado do nascente da docka de fluctuação um espaço de 3,7 hectares para a edificação de uma nova alfandega; e superfluo parece tratar de demonstrar a conveniencia de tal collocação em relação aos serviços de carga, descarga e fiscalisação.

Esta nova edificação, e a natureza dos serviços a que é destinada, fizeram reconhecer a necessidade de ligar a nova alfandega e dockas com o caminho de ferro de leste; e d'esta ligação incontestaveis são tambem as vantagens, porquanto os generos transportados por este caminho poderão ser conduzidos sem detença ao ponto de embarque quando forem destinados a exportação; assim como os importados pela barra e que sejam destinados ás nossas provincias, ou ao paiz vizinho, poderão, sem perda de tempo e sem trabalho de baldeação, entrar logo nos wagons que os hão de conduzir.

A estas vantagens, que não poderiam deixar de ser apreciadas pelos membros da commissão, offerecia-se todavia um obstaculo, qual era a passagem das machinas locomotoras por junto do arsenal de marinha, aonde ha grandes depositos de materiaes combustiveis. Este obstaculo, porém, poderá remover-se, estabelecendo nos logares convenientes grandes peças metallicas de resguardo ou outros antepâros.

Os grandes resultados que ficam enumerados, e que tem por fim a facilidade das communicações e transportes, conseguir-se-hão, prolongando a linha ferrea de leste pela margem do rio desde a Madre de Deus até á nova alfandega, fazendo no edificio da actual alfandega a estação de passageiros, e conservando na do caes dos Soldados simplesmente a de mercadorias, como tudo se vê indicado na planta, estampa 3.ª Junto á nova alfandega, ou na conveniente porção do espaço para ella destinado, deverá tambem ser feita uma pequena estação para as mercadorias que tenham de ser exportadas, e para aquellas que chegarem pela via maritima e tenham de ser importadas pelo caminho de ferro.

A nova linha ferrea, que fica indicada, terá de passar em uma ponte fixa sobre a embocadura da pequena docka n.º 1 adjunta ao arsenal do exercito, devendo esta ponte ficar 2,50 metros acima do nivel do preamar de aguas vivas. Continuando depois pela margem do rio, torneará pelo norte a docka n.º 2 fronteira a Ver-o-Peso, entrando logo na nova estação de passageiros, para a qual poderá ser disposta, sem grande despeza, a parte necessaria do edificio da actual alfandega, conseguindo-se assim a importante vantagem de centralisar a estação do caminho de ferro para passageiros.

Ao norte da docka n.º 2 deverá bifurcar-se a nova linha ferrea, e, dirigindo-se para a margem do rio, atravessará sobre uma ponte fixa a entrada da pequena docka n.º 3 e

seguirá depois sobre as pontes moveis, que se tornar necessario construir para o serviço do arsenal até á nova alfandega e molhes das dockas adjuntas.

Pelo que respeita aos actuaes arruamentos marginaes, nota-se que desde o sitio de D. Gastão, ao Beato, até á Bica do Sapato, existe uma rua em pouco favoraveis condições, que serve a toda a communicação longitudinal ou parallela ao rio. Esta rua tem declives fortes a Santa Apolonia e n'outros pontos, e é por vezes excessivamente estreita, difficultando assim o movimento dos vehiculos.

Foi por tal motivo que a commissão projectou, como se vê da planta, uma boa estrada, disposta pelo norte da nova linha ferrea, e que, tendo 15 metros de largo e quasi nullas inclinações, substituirá com grande vantagem publica a actual rua de Santa Apolonia. O caminho de ferro passará a cavalleiro, em um pequeno viaducto sobre esta nova estrada no sitio de Xabregas, para o que se aproveitará a natural depressão, que o terreno ali tem, ficando assim inteiramente livre e nunca interrompido o movimento, quer pelo caminho de ferro, quer pela estrada.

É n'este ponto que convem fallar de um melhoramento, que parece envolver grande vantagem publica.

A rua do Arsenal, principalmente no seu começo, junto da entrada para o Arsenal de marinha, é muito estreita, e já se reconhece insufficiente para o transito actual; maiormente o ha de ser para o que de futuro deve vir a estabelecer-se. A commissão entendeu pois, ser de grande conveniencia projectar um tunnel entre o largo do Pelourinho e o do Corpo Santo. O tunnel deve ter o comprimento de 172 metros, a largura de 9 metros e a altura de 4 metros, sendo a serventia entre a rua dos Martyres e o largo do Corpo Santo garantida por meio de escadas, como consta da planta.

Além d'isso julga que será obra util, sob o indicado ponto de vista, o recuamento do pavilhão central do edificio do arsenal até ás alas ou corpos lateraes do mesmo edificio, obtendo-se por este modo, um alargamento de mais de 2 metros á entrada da dita rua.

Com as duas obras que ficam indicadas, e constam da planta, será consideravelmente facilitado o transito n'esta parte da cidade, cujo movimento deve crescer de modo sensivel pelo engrandecimento commercial, que as grandes obras maritimas projectadas devem produzir.

São estas as principaes communicações, que se vêem indicadas na planta, entre o Beato e as grandes dockas.

D'este ultimo ponto por diante vê-se continuado o grande boulevard desde Santos até Belem, d'onde deverá mais tarde ser levado por diante. A disposição do boulevard é a que mais se accommoda ao rasoavel destino, que foi dado aos espaços conquistados, tanto para edificações publicas como particulares. Foi projectado com a largura de 55 metros; e deve ser arborisado no centro, formando passeios para pessoas de pé, e deixando por consequencia duas estradas lateraes para o transito das viaturas.

Além d'esta arteria principal ha uma rua, que se prolonga com o caes desde as dockas de reparação até á docka de abrigo n.º 7, e que tem 25 metros de largo. Esta rua presta-se perfeitamente a todo o movimento commercial e de passageiros com o rio; e para este fim vêem-se nas muralhas de avançamento projectados diversos caes reintrantes. Para o interior foram traçadas varias outras ruas com a largura de 20 metros, as quaes dividem os espaços destinados ás edificações e se prolongam até Alcantara.

O rio de Alcantara é atravessado sobre tres pontes fixas, sendo duas na passagem do boulevard e a terceira na rua que lhe fica pelo norte; e o respectivo caneiro tem de ser prolongado até á nova linha de caes com a largura de 20 metros, deixando uma extensão de 280 metros livres para toda a navegação fluvial, e continuando a

prestar-se no tronco superior, até á ponte de Alcantara, ao movimento ordinario dos botes e varinos, como será de reconhecida utilidade para o bairro industrial.

Desde o rio de Alcantara até Belem continuam os espaços destinados ás diversas edificações a ser divididos por meio de ruas, que geralmente têem a largura de 20 metros, havendo porém algumas que não excedem a 15 metros.

As larguras, que foram destinadas para as differentes vias de communicação, são taes, que bem se prestam á perfeita ventilação ou renovação do ar n'esta parte da cidade, circumstancia certamente mui attendivel debaixo do ponto de vista hygienico.

No terreno conquistado vê-se aberta uma grande praça entre o arsenal de marinha e a nova alfandega, como muito convirá para satisfazer ao grande movimento futuro d'aquelle importante local. Foi estabelecida uma outra nos terrenos destinados á edificação de um bairro industrial em frente da Junqueira.

E finalmente foi bastante ampliada a actual praça de D. Fernando, em Belem.

Seguidamente ás novas praças cabe mencionar o grande passeio arborisado, que se vê desenhado na planta em frente dos Jeronymos, e que abrange a superficie de 3,8 hectares. Este passeio deve offerecer grande commodidade aos habitantes de Lisboa, principalmente para digressões em carruagens. N'este genero só temos actualmente o passeio do Campo Grande; porém o dos Jeronymos conciliará maiores vantagens, não só pelas excellentes condições de declividade das ruas que a elle devem conduzir, como por ficar muito mais central, e pela sua posição consideravelmente mais pittoresca.

Para complemento d'este capitulo só resta expôr que, a fim de satisfazer ás communicações da cidade com o rio, foram projectados nas muralhas de avançamento 11 caes reintrantes, que são os seguintes:

1.º Em frente do Terreiro do Trigo;
2.º Fronteiro ao caes de Santarem;
3.º Em frente da nova praça a oeste do arsenal da marinha;
4.º Em frente da nova alfandega, deitando para a docka de fluctuação;
5.º A oeste das 3 docas de reparação;
6.º e 7.º No caneiro do rio de Alcantara;
8.º Em frente da Junqueira;
9.º, 10.º e 11.º Em frente do edificio da cordoaria nacional.

IX

Espaços destinados a edificações publicas, bairro industrial, edificações particulares e mercados. Disposição geral dos canos de esgoto

Entre os espaços destinados a novas edificações publicas, têem sem duvida o primeiro logar aquelle de que já fallámos no capitulo antecedente, que deve ser applicado á construcção de uma nova alfandega, junto da grande docka de fluctuação. A tal respeito não parece necessario acrescentar cousa alguma mais sobre o que já fica dito.

Alem d'este vêem-se na planta mais 9 espaços, tambem destinados a edificações publicas, que medem a superficie total de 4,22 hectares. Estes espaços estão designados com a letra A, encontrando-se os quatro primeiros junto das projectadas dockas de reparação, os quatro seguintes contiguos ao caneiro de Alcantara, e o nono a oeste do edificio da cordoaria nacional.

Supposto estes nove espaços não tenham desde já destinos positivamente determinados, é facil de os deduzir em parte das suas situações relativas aos diversos estabelecimentos maritimos do porto. Assim, por exemplo, junto ás dockas de reparação convirá que haja um espaçoso local para deposito de materiaes e guarda de ferramentas e utensilios; bem como parte dos espaços que estão proximos da docka de Alcantara (n.º 8) se prestam ao estabelecimento de grandes depositos de carvão para embarque e desembarque. Alem d'estas applicações muitas outras se incumbirão por certo de dar aos espaços em questão as necessidades da moderna civilisação, e o augmento commercial do nosso porto.

Desde muito que a classe operaria sente a necessidade de alojamentos, que satisfaçam aos preceitos de serem baratos e hygienicamente bem condicionados. Actualmente satisfaz, é verdade, á primeira condição o antigo bairro de Alfama; é porém lamentavel a situação d'aquella localidade pelo que respeita á hygiene: as ruas são estreitissimas; as casas muito elevadas, sem ventilação nem luz; o solo das ruas e das casas impregnado de materias organicas em decomposição, d'onde não podem deixar de desenvolver-se gazes deleterios; emfim todas as circumstancias são ali desfavoraveis para a vida animal; só as rendas são mais baratas do que nos bairros mais espaçosos da cidade, como não podia deixar de succeder em vista das pessimas condições de tão miseraveis albergues, que vem a ser os que geralmente se acham occupados pelos operarios e pessoas menos abastadas.

A commissão pois, attendendo a esta importante necessidade publica, destinou de alem do rio de Alcantara 16 quarteirões, que na planta se vêem designados com a letra B, e abrangem o espaço de 22,45 hectares, á edificação de casas para operarios, aos estabelecimentos commerciaes indispensaveis, e a diversas outras industrias,

O local escolhido é sem duvida o mais accommodado ás condições dos operarios, não só porque, ficando fóra das portas, não se acham ali os generos alimenticios sujeitos aos grandes direitos de consumo que actuam sobre a cidade, como pela proximidade do rio, circumstancia util a diversos respeitos.

Nas novas construcções convirá que se observem as boas regras hygienicas quanto á ventilação, luz e capacidade. As casas devem ter um andar terreo e um primeiro andar, e convirá tambem que tenham pequenos quintaes, que servirão de conforto e commodidade aos respectivos habitantes, pois que os espaços ou quarteirões destinados ao novo bairro se prestam convenientemente a esta disposição. As ruas adjuntas são sem duvida muito espaçosas, e podem por seu turno concordar com as melhores condições de vida, uma vez que na construcção do pavimento e seus accessorios se guardem os preceitos modernamente estabelecidos como mais convenientes.

Alem dos quarteirões de que temos fallado, tem ainda o projecto 48 grandes espaços destinados a edificações particulares e estabelecimentos de commercio, os quaes se vêem designados com a letra C e abrangem a superficie total de 30, 35 hectares; de entre estes quarteirões os mais proximos a Belem devem ser destinados á edificação de casas para banhistas, accommodadas pela sua capacidade e fórma ás necessidades da respectiva epocha, sendo certo que já actualmente em Pedrouços se sente consideravel falta de casas para o indicado fim, e que o local designado se presta commodamente pela sua proximidade das praias.

São em numero de cinco os novos mercados projectados nos espaços conquistados para bem servir os futuros habitantes d'esta parte da cidade. Os dois primeiros ficam situados na Ribeira Nova junto á praça de D. Luiz, sendo um para peixe e outro para hortaliças, fructos e differentes generos; o terceiro ao sul da praça de Alcantara, a qual ficará para esse lado communicada por uma espaçosa rua, como se vê da planta;

o quarto no bairro industrial a oeste do caneiro de Alcantara; finalmente o quinto a oeste do largo dos Jeronymos e adjunto á estrada actual.

Ácerca do systema que convirá seguir para os esgotos de Lisboa não formulou a commissão na respectiva planta projecto algum, por lhe parecer que esse trabalho, sem duvida muito importante e complexo, demanda um estudo exclusivo, deve ser objecto de uma empreza especial, e não póde ser tratado satisfactoriamente por incidente, n'uma memoria que, pela variedade e vastidão dos assumptos, não póde quasi passar de considerações genericas. A este respeito todavia reserva-se apresentar considerações um pouco mais detidas na terceira e ultima parte; acrescentando apenas por agora, que, no caso de ser conservado o actual systema de canalisação, o avançamento proposto da linha de caes offerece vantagens importantissimas.

Com effeito, devendo no presupposto caso os actuaes canos de esgoto e os que novamente se construirem ser conduzidos até ás projectadas muralhas, desembocarão sempre em agua em todos os ensejos das marés; evitando-se assim que os dejectos permaneçam, como actualmente, durante as baixamares, expostos á acção dos raios solares com offensa da vista e incommodo do olfacto.

Convem finalmente expressar n'este logar que a canalisação da cidade, qualquer que venha a ser a sua futura disposição, não deverá em caso algum desembocar nas dockas projectadas.

X

Novas baterias para defensa do porto e do ancoradouro. Canal ao norte da torre de Belem

Os estudos, de que a commissão foi incumbida, são relativos ao espaço que decorre entre Santa Apolonia e a torre de Belem, e assim as defezas respectivas devem comprehender-se entre as linhas, que unem a torre de Belem com a torre Velha e o pontal de Cacilhas com Santa Apolonia.

As obras de defeza relativas a este espaço são importantissimas, tendo por fim a protecção que dentro do ancoradouro é indispensavel prestar ás riquezas publicas e particulares, como o reclamam o commercio, a navegação e as industrias. É preciso porém não confundir a defensa do porto com a do ancoradouro. N'aquella é indispensavel combater até á ultima extremidade e de uma maneira decisiva. N'esta, ainda que, segundo as melhores opiniões, a força moral se avantaja mais que a acção dos projectis, é todavia indispensavel manter as necessarias fortificações, para garantia d'essa mesma força moral.

Parece opportuno advertir que, alem das defezas terrestres, deverão estabelecer-se energicas e directas defezas maritimas. E assim é certo que, sem dois monitores apropriados para a defensa do porto e só a esse fim destinados, sem grande numero de torpedos, minas militares modernas, burlotes, etc., accumulados na barra e no estreito entre a torre de Belem e a torre Velha, não fica a defensa do porto de Lisboa completamente assegurada.

Diremos em primeiro logar algumas palavras ácerca do apoio terrestre da nossa linha de defeza na margem direita.

A grande importancia que em todo o tempo se ligou á posição da torre de Belem e bateria do Bom Successo prova-se por algumas circumstancias, de que passâmos a dar resumida conta. Os estudos de defensa de Lisboa em 1581, os escriptos publicados sobre o assumpto em 1763, e o voto emittido pelo conselho do almirantado

em 1807, são tudo factos ou documentos comprovativos da grande importancia d'aquella posição.

Os estudos de 1763 produziram em 1780 o começo da construcção do forte do Bom Successo pelo general Valleré. Esta obra, que se achava bastante arruinada, foi mandada modificar e reconstruir em abril de 1870, e deverá provavelmente ficar concluida no presente anno. Consta de uma bateria, que tem o comprimento de 220 metros, sendo a sua altura desde as aguas medias até ao cordão, de 6,25 metros.

O voto do almirantado em 1807 deu origem á construcção da bateria nova do Bom Successo ou do Corredor, começada pelos francezes em abril de 1807, construcção que, não obstante o desenvolvimento que elles deram aos trabalhos (poisque só até junho do mesmo anno gastaram nos fundamentos 12:000$000 réis), ainda assim caminhava devagar para a urgencia do caso, vistoque a armada de Sidney Smith andava nas proximidades da costa de Portugal. Por este motivo e outros, emquanto se trabalhava na bateria do Corredor, que deveria ser casamatada, principiava-se a bateria de morteiros á direita do forte do Bom Successo. Convem advertir, que o projecto dos francezes era armar a torre de Belem, bateria nova, forte do Bom Successo e bateria de Morteiros, ou vulgarmente chamado forte da Areia, com 240 a 260 bôcas de fogo.

Mencionaremos finalmente, que distinctos generaes e mais officiaes do nosso exercito têem sempre até hoje ligado a maior importancia a esta posição, e que, durante o governo de D. Miguel, achando-se soterrada a bateria nova, se armou o forte do Bom Successo, e se acabou e armou em estado provisorio o forte da Areia.

Por todos estes motivos, e por convicção propria, attendeu a presente commissão, na generalidade, que lhe permittia a indole do seu trabalho, ás fortificações d'esta posição, não lhe esquecendo em especial de proteger ou antes indicar a protecção de que precisam as suas golas, vistoque seria arriscadissimo accumular tantos e tão energicos meios de defensa, aliás de ultima precisão, em ponto que poderia ser torneado ou occupado de surpreza pela gola.

Com este fim principal, e tambem para attenuar um pouco o mau resultado da torre de Belem no regimen das aguas, propõe a commissão a abertura de um canal de 30 metros de largo, que isole pelo lado do norte a torre, forte do Bom Successo e bateria de Morteiros. Por esta fórma ficará disponivel um bom espaço para ser convenientemente fortificado, sendo a sua primeira defensa esse largo e profundo fosso, que servirá ao mesmo tempo de canal de navegação.

Estas fortificações das golas, a que alludimos, devem formar systema com a defensa terrestre mais proxima de Lisboa. Propõe pois a commissão, que uma bateria casamatada com duas ordens de fogos, uma a coberto e outra a barbeta, seja construida entre a torre e o principio do canal; bateria que, tendo grande importancia para a defensa do ancoradouro, póde ainda ser empregada para atirar em coxia aos navios que porventura tenham forçado a poderosa linha de defeza entre as já referidas torres Velha e de Belem.

Pareceu ainda conveniente projectar, como consta da planta, mais duas baterias casamatadas de uma só ordem de fogos: a 1.ª a oeste da cordoaria nacional, e a 2.ª junto á foz da ribeira de Alcantara e perto da docka n.º 8, podendo alem do seu fim principal satisfazer completamente aos serviços do registro, posto sanitario e posto fiscal do porto.

As obras, a que vimos de referir-nos, deverão ser auxiliadas, com respeito ao fim da defensa do porto e ancoradouro, com algumas outras.

Na barra, em frente de S. Julião, seria de grande importancia a construcção de um forte no cachopo que divide as duas entradas da mesma, podendo assim ser applicados efficazes fogos cruzados sobre as ditas entradas pelas baterias estabelecidas ao norte

na praça de S. Julião, ao sul na torre de S. Lourenço, e ao centro na nova fortificação proposta. Com este novo forte, póde afiançar-se que bem cara custaria então ao inimigo a tentativa de forçar a barra, quando porventura chegasse a vencer todas as difficuldades com que para tal fim teria de lutar. Sabemos que no sentido indicado, e para tornar mais efficaz a defensa da barra, existem projectos completos, elaborados modernamente por commissões especiaes.

No ponto, que pelo sul se corresponde com a torre de Belem, existe o forte da Trafaria, que é obra importante para a defensa; talvez conviesse porém construir uma bateria na meia encosta, que fica pela retaguarda da povoação da Trafaria, em ordem a tornar mais efficaz a defensa, ou ao menos a substituir o effeito do dito forte.

Seria ainda util construir duas baterias nas alturas do Casal dos Buxos e Portinho da Costa, as quaes substituiriam com vantagem real a Torre Velha.

O fim que tivemos em vista, indicando as obras, a que acabâmos de referir-nos, nas duas margens, foi principalmente provar a necessidade de fazer respeitar o ancoradouro, fim que certamente se conseguirá, contando tambem com o auxilio do castello de Almada, forte de Cacilhas e castello de S. Jorge.

Na verdade, sem estes poderosos auxiliares, se uma esquadra, simulando-se amiga, demandasse o porto, e, depois de fundeada, se declarasse aggressiva, mal poderiamos defendermo-nos, e a dignidade nacional soffreria grande quebra, se fossemos constrangidos ao jugo sem reagir; porque os prejuizos materiaes causados ás nações são muitas vezes menos sensiveis do que os causados á sua honra.

Não é só porém o ataque de uma esquadra inimiga o que havemos de receiar, senão tambem o insulto, que poderia ser feito á nossa bandeira, e ás riquezas publicas e particulares, pelo primeiro navio aventureiro, que por capricho ou maldade se lembrasse de nos insultar ou roubar. Um tal receio porém deve desapparecer, desde que estejamos habilitados a fazer pagar cara uma tal ousadia.

As obras, que a commissão propõe para a defensa do porto e ancoradouro, não são de grande despeza, attento o seu grande alcance; mesmo porém que a despeza fosse grande, convem ter presente o que dizia um sabio engenheiro militar «em questões de defensa nacional é preciso fechar os olhos e abrir a bolsa». Nós, modificando este aphorismo, poderemos dizer: abrir os olhos e abrir a bolsa; abrir os olhos para ver o alcance e vantagens das obras, que se propõem, e a bolsa para não recusar as despezas, que para ellas se tornam indispensaveis.

TERCEIRA PARTE

CONDIÇÕES SOBRE OS EFFEITOS DAS OBRAS PROPOSTAS. MEIOS DE AS LEVAR Á EXECUÇÃO

I

Novo regimen das aguas no canal revestido, e no leito salgado a montante do mesmo

Descriptas, como se acham, as obras propostas pela commissão, convem agora investigar quaes devem ser os effeitos ou resultados d'essas mesmas obras, as suas vantagens e inconvenientes.

Sob tal ponto de vista occupa certamente um dos primeiros logares a analyse dos resultados, quanto ao regimen das aguas no novo canal revestido, e no leito salgado que lhe fica para montante.

As mudanças de secção nos leitos dos rios dão logar a problemas mui variados, e de grande interesse para a engenheria hydraulica; mas é certo que o estado actual d'este ramo de conhecimentos humanos, apesar dos profundos estudos de alguns distinctos engenheiros modernos, como os srs. Dupuit, Bresse, Duponchel e outros, não permitte ainda obter para grande parte d'elles soluções theoricas, que mereçam inteira confiança.

Em todo o caso, para chegar a alguns resultados, que possam acreditar-se como mais proximos da realidade, requer-se n'esta ordem de questões grande numero de experiencias, não só ácerca da velocidade das aguas correntes em diversas alturas, em diversas secções e nos variados ensejos da vasão, como ainda outros conhecimentos igualmente indispensaveis relativos á fórma, inclinação, e natureza do leito e margens, etc.

Á mingua dos esclarecimentos detalhados, que este assumpto, aliás de summa importancia technica, requeria, para o exame das mais importantes questões que lhe são correlativas, não póde esta commissão emprehender mais do que uma analyse superficial dos effeitos hydrodynamicos produzidos pelas novas obras da rectificação ou avançamento das margens.

Para o caso do porto de Lisboa importa principalmente saber tres cousas:

1.ª Se a altura das aguas do preamar ou baixamar no canal revestido, ou para montante, deverá variar para menos por effeito do avançamento das muralhas da margem direita e esquerda.

2.ª Qual será a alteração que o dito avançamento produzirá na velocidade das aguas dentro do ancoradouro.

3.ª Se o volume das aguas, que se accumula actualmente no Mar de Palha e bacia salgada para montante, diminuirá ou não, e quanto, em virtude do referido avançamento das muralhas.

A resolução d'estas tres questões dará sem duvida a medida dos resultados das obras propostas, quanto ao novo regimen das aguas, e habilitar-nos-ha por isso a julgar das suas vantagens ou inconvenientes.

Primeira questão

A primeira questão proposta é de todas a mais simples:

A altura das aguas, no canal revestido, no Mar de Palha, e no leito para montante, depende essencialmente da altura dos preamares e baixamares do oceano, e da quantidade de agua que entra pela embocadura do canal, que é o ponto mais estreito do mesmo entre a torre de Belem e a torre Velha.

Ora as obras propostas não podem por modo algum influir na altura dos preamares e baixamares do Oceano, como é evidente, e por isso, conservando-se elles os mesmos, não póde este elemento introduzir alteração na altura interior.

Agora a quantidade de agua, que entra pela embocadura do canal em frente da torre de Belem, depende da secção e da velocidade, dependendo por seu turno a velocidade da mesma secção e do desnivelamento ou carga. Partindo porém da hypothese de que a secção no local de que se trata não é alterada pelas obras, e tendo visto que o desnivelamento ou carga igualmente não soffre alteração, concluimos que tambem a velocidade não será alterada, nem portanto a quantidade de agua de que se trata. Segue-se pois, que do mesmo modo não variará este elemento, e que não póde por isso influir no sentido de diminuir a altura interior dos preamares e baixamares.

A resolução da terceira questão proposta levará este objecto a conclusões mais positivas.

Segunda questão

É um axioma ou lei de hydraulica que, quando um liquido incompressivel em movimento forma uma massa continua, a velocidade das suas diversas secções está na rasão inversa da área de cada secção.

Conclue-se pois desde logo que, dando as obras propostas em resultado o estreitamento da secção de vasão em alguns pontos do canal revestido, ha de n'esses pontos ter logar um augmento de velocidade, que será tanto maior, quanto menor for a secção de que se tratar.

Para avaliar este resultado em numeros temos a relação $LHV = L'H'V'$, em que L H e V representam a largura, altura e velocidade á superficie antes do estreitamento e L' H' e V' os mesmos elementos depois do estreitamento.

A relação supra póde igualmente expressar-se debaixo da fórma $SV = S'V'$, sendo S e S' as secções antes e depois do estreitamento, e portanto $V' = \frac{SV}{S'}$; d'onde igualmente se conclue, como devia ser, que a velocidade é inversamente proporcional á secção.

Querendo portanto reconhecer qual será o augmento da velocidade em um determinado local, é primeiro preciso saber qual é a secção transversal do rio n'esse local. Analysemos por exemplo o que succederá defronte do pontal de Cacilhas, que é uma das secções onde é maior o avançamento da linha de caes na margem direita, e um dos mais importantes pontos a considerar com respeito á vasão.

O perfil CD, estampa 2.ª, fornece-nos os elementos necessarios para esta analyse.

Na secção escolhida temos que a largura actual é igual a 2:063 metros, e sendo o avançamento na margem direita de 340 metros, virá a largura depois das obras a ficar reduzida a 1:723 metros.

Como as occasiões do preamar e baixamar são aquellas em que as velocidades são menores ou nullas, o que importa é saber a alteração da velocidade nos ensejos

das marés em que ella é maior, isto é, nas meias marés. Calculando pois a superficie no perfil proposto quando a enchente ou vasante estão na altura de 2 metros, isto é, no ensejo correspondente á meia maré de aguas vivas, achâmos $S=55895,4$ metros quadrados; sendo no mesmo ensejo a superficie do avançamento igual a 890 metros quadrados, teremos que a superficie depois das obras ou S', será igual a 55005,4 metros quadrados.

Pelo que respeita ás velocidades, não existindo experiencias de inteira confiança, lancemos mão das indicações geraes da velocidade no fluxo e refluxo, que foram mencionadas na primeira parte d'esta memoria, onde se disse que a velocidade maxima á superficie era no refluxo de 4 milhas por hora, ou 2,056 metros por 1'', e no fluxo de 3 milhas ou 1,542 metros por 1'', e supponhamos que actualmente taes são os valores de V nos dois ensejos referidos, caso este por certo o mais desfavoravel.

Introduzindo os valores supra na formula que fica transcripta, vê-se que para o caso da vasante a nova velocidade será $V'=\frac{55895,4\times 2,056}{55005,4}=2,089$ metros; e para o caso da enchente $V'=\frac{55895,4\times 1,542}{55005,4}=1,567$ metros.

Reconhece-se portanto que a alteração da maxima velocidade á superficie na secção proposta, que é uma das mais desfavoraveis pelo grande avançamento das muralhas, virá apenas a influir na segunda casa decimal, sendo na vasante de mais $0^m,033$ e na enchente de mais $0^m,025$ por 1'', do que a anterior ás obras, augmento que não póde deixar de ser considerado de pequena importancia. Não obstante convem ainda notar duas circumstancias: a primeira é que a velocidade com que se entrou na formula é verdadeiramente excepcional, poisque não só tem logar na veia mais veloz, mas raras vezes attinge tal algarismo, e por isso não deve concluir-se que essa nova velocidade achada possa vir a dar-se junto das novas muralhas, mas simplesmente na dita veia central mais veloz; a segunda é que, partindo da velocidade anteriormente achada como exacta, a maxima que deve ter logar em frente da torre de Belem, ponto em que a largura actual do rio é apenas de 1:640 metros, será sem duvida muito maior.

Não temos os elementos precisos para poder deduzir qual deve ser, em vista das obras propostas, a nova velocidade nos differentes pontos do ancoradouro, póde porém concluir-se que ella se conservará muito menor do que na embocadura do canal, entre a torre de Belem e a torre Velha, não só porque a secção continúa no dito local da embocadura a ser muito menor do que nos differentes pontos para o interior, apesar do estreitamento occasionado pelas obras; mas porque esse mesmo estreitamento ha de dar logar a um maior ou menor augmento de velocidade, que produzirá junto das novas muralhas infra-excavações, as quaes augmentarão a secção de vasão até ao ponto de se estabelecer o devido equilibrio entre a potencia ou nova velocidade, e a resistencia do fundo, fazendo assim voltar a velocidade proximamente ao seu antigo valor.

Cremos portanto poder concluir com afouteza que, debaixo d'este ponto de vista, as obras propostas não trarão inconveniente sensivel para o ancoradouro.

Terceira questão

A terceira questão enunciada é sem duvida de muita importancia, vistoque as boas condições da nossa barra dependem, como dito fica, da quantidade de agua que, accumulando-se no Mar de Palha durante a enchente, se descarrega na vazante pela bôca da barra.

Façâmos uma apreciação ligeira e approximada d'este volume.

A superficie occupada pelas aguas do Tejo desde a linha que une o caes das Co-

lumnas com o pontal de Cacilhas até ao parallelo proximo do Casal Novo, situado na margem e a leste da Povoa de Santa Iria, ponto onde começa a diminuir a amplitude das marés, é na maior baixamar de . . . . 178.911:600 met. quad.
e no maior preamar de. . . . . 259.292:000 »
Desde o parallelo referido até Vallada é a dita superficie de 51.000:000 »

Ora sendo a amplitude das marés na media das duas superficies primeiro mencionadas de 4 metros, e a media da amplitude na ultimamente referida apenas de 2 metros (attenta a circumstancia da diminuição progressiva da mesma amplitude), teremos que o volume de agua accumulado na totalidade das superficies mencionadas por occasião do preamar será $(\frac{178911600 + 259292000}{2} \times 4) + (51000000 \times 2) = 978407200$ metros cubicos.

Vê-se portanto que na occasião da quietação momentanea, que tem logar no preamar, existe approximadamente, entre os limites designados, um volume de 978 milhões de metros cubicos de agua sobre o nivel do baixamar.

A fim de calcular com alguma exactidão a despeza das aguas accumuladas para montante do canal entre a torre de Belem e o pontal de Cacilhas, era necessario possuir circumstanciadas observações ácerca das velocidades á superficie em differentes secções e em differentes pontos de cada secção, e alem d'isso em differentes profundidades de cada uma das secções; isto nos differentes periodos da enchente e vasante. Na falta d'estes dados, que seriam muito curiosos, mas que não existem, facto que não irroga censura aos engenheiros do nosso paiz que se têem occupado dos trabalhos correlativos, mas que simplesmente denota que até agora não foram os seus estudos dirigidos para todos estes detalhes, não podemos tratar de uma maneira positiva similhante questão; procuraremos todavia alcançar algum resultado approximado, para o confrontarmos com o primeiro já obtido.

Examinando diversas experiencias relativas á velocidade e á superficie, feitas com o fluctuador por engenheiros hydrographos nas occasiões de vasante, podémos organisar a seguinte tabella.

Observações de duas das principaes correntes do Tejo, feitas nas aguas vivas, por occasião do refluxo, entre o quadro dos navios mercantes e a torre de Belem

1.ª serie de observações — Fluctuador que percorreu uma das linhas de maior corrente em 1 hora e 35 minutos — Velocidades em cada 5 minutos			2.ª serie de observações — Fluctuador que percorreu uma outra linha de maior corrente em 1 hora e 35 minutos — Velocidades em cada 5 minutos		
Milhas	Metros		Milhas	Metros	
Por hora	Por hora	Por segundo	Por hora	Por hora	Por segundo
3,37	6240	1,733	2,72	5040	1,400
2,59	4800	1,333	2,98	5520	1,533
2,40	4440	1,233	3,11	5760	1,600
2,20	4080	1,133	3,04	5640	1,567
2,46	4560	1,267	2,91	5400	1,500
2,07	3840	1,067	2,85	5280	1,467
2,27	4200	1,167	2,59	4800	1,333
2,11	3900	1,083	2,27	4200	1,167
1,94	3600	1,000	1,94	3600	1,000
1,94	3600	1,000	2,40	4440	1,250
1,75	3240	0,900	1,94	3600	1,000
1,75	3240	0,900	2,27	4200	1,167
1,30	2400	0,667	2,59	4800	1,333
1,75	3240	0,900	2,27	4200	1.167
1,49	2760	0,767	2,11	3900	1,083
1,30	2400	0,667	2,07	3840	1,067
1,42	2640	0,734	1,62	3000	0,833
1,42	2640	0,734	1,62	3000	0,833
1,56	2880	0,800	1,42	2640	0,734
Velocidade maxima...... 1,733 metros por segundo			Velocidade maxima...... 1,600 metros por segundo		
Velocidade minima....... 0,667 » »			Velocidade minima...... 0,734 » »		
Velocidade media em todo o percurso............ 0,983 » »			Velocidade media em todo o percurso............ 1,220 » »		

Da tabella inscripta conclue-se que a media das velocidades á superficie, obtida nas duas series de observações, é: $\frac{1}{2}(0,983+1,220)=1^{m},1025$ por $1''$.

A fim de podermos applicar a formula Q=SU, que nos dará a despeza, servir-

nos-hemos do perfil C D já estabelecido, est. 2.ª Da velocidade á superficie, $V = 1^m,1025$ por $1''$, passaremos á velocidade media U, e teremos $U = 1^m,1025 \times 0^m,8 = 0^m,882$; e S já achámos ser igual a 55895,4 metros quadrados.

Assim teremos: $Q = 55895,4 \times 0,882 = 49299,743$ metros cubicos por $1''$.

E durante as 6 horas da vasante: $Q = 49299,743 \times 21600'' = 1064874448,8$ metros cubicos.

Sendo pois a despeza obtida por este processo igual a 1:064 milhões de metros cubicos, vê-se que ella differe para mais, em 86 milhões, do volume que approximadamente calculámos dever existir no leito salgado, por occasião do preamar, a montante da linha que une o pontal de Cacilhas com o caes das Columnas, e superiormente ao plano das maximas baixamares.

Esta differença para mais devia dar-se.

E na verdade as aguas que approximadamente calculámos deverem existir no leito salgado para montante da linha que liga o caes das Columnas com o pontal de Cacilhas eram constituidas pelas que por occasião do fluxo vieram do mar, e pelas que eram proprias do rio, mas que entraram em regolfo, ou foram regorgitadas, no espaço de que se trata por effeito do mesmo fluxo. Porém o calculo da vasão tinha de dar conta, não só das aguas referidas, como ainda das pertencentes ao curso ordinario do rio durante as 6 horas da vasante.

A differença encontrada corresponde pois approximadamente á despeza propria do rio em aguas medias durante 6 horas da vasante.

Somos os primeiros a denunciar a pouca segurança dos calculos feitos; é certo porém que para obter maior rigor nos faltam os indispensaveis dados, que deviam resultar de observações ainda não feitas, e que conviria fossem introduzidas em formulas mais exactas e acreditadas do que a maioria das conhecidas e empregadas n'esta ordem de questões.

Póde agora dizer-se que o avançamento da muralha da margem direita, que é o que tem alguma importancia, ha de dar em resultado, que na occasião do preamar tenha entrado a menos, para montante da torre de Belem, o volume de agua que comportava o espaço conquistado, e que por consequencia tal será o volume que de menos saírá por occasião da vasante.

Examinemos este ponto, e vejamos qual é o volume de agua que actualmente se accommoda no espaço que tem de ser conquistado.

A superficie occupada pelas aguas do Tejo, entre as linhas que unem a torre de Belem com a torre Velha e o caes das Columnas com o pontal de Cacilhas, é, nas maximas baixamares, de 1:058 hectares, e nos maximos preamares, de 1:142 hectares.

Ora fazendo considerações iguaes áquellas que já fizemos para avaliar o volume para cima da ultima das referidas linhas, concluimos que o volume contido por occasião do preamar, no canal determinado pelas linhas referidas, será: $\frac{10580000 + 11420000}{2} \times 4 =$ 4000000,0 metros cubicos.

E ficando a superficie entre os limites em questão reduzida depois das obras a 1:038 hectares, segue-se que n'este espaço apenas se poderão conter por occasião do preamar $10380000 \times 4 = 41520000$ metros cubicos, sendo portanto a differença entre estes dois volumes obtidos, ou 2480000 metros cubicos, a que designa aquelle que dentro do canal haverá de menos por occasião do preamar.

Este resultado é verdadeiramente insignificante, porque um volume inferior a 2,5 milhões de metros cubicos, é por assim dizer infinitesimal em relação á grande massa de aguas que se accumula para montante da torre de Belem na occasião dita; e por isso vê-se desde logo que o mal que d'essa pequena diminuição no volume da vasante poderia resultar, quando se desse, seria certamente inapreciavel.

Mas convem observar que, não havendo rasão alguma que se opponha á entrada de igual quantidade de agua no estreitamento ou embocadura do canal fronteiro á torre de Belem, e não tendo augmentado, antes diminuido, os attritos das margens para o interior, deve acontecer que a agua de que se falla, que ficará a menos no ancoradouro, vá juntar-se com a accumulada no Mar de Palha, elevando assim correspondentemente o seu nivel de preamar.

Alem d'isso advertiremos que a diminuição, a que nos referimos, da agua do ancoradouro, não póde prejudicar as boas condições do mesmo, por isso que a altura dos preamares e baixamares não diminue, como já tivemos occasião de fazer ver.

Tendo affirmado que não ha rasão que obste á entrada de igual quantidade de agua no estreitamento fronteiro á torre de Belem, impende-nos a obrigação de examinar se a abertura do canal projectado ao norte da dita torre concorda, ou não, com tal asserção, e quaes serão os effeitos d'essa obra quanto ao novo regimen das aguas.

O perfil IL, estampa 2.ª, dá conta da secção actual no local de que se trata. Segundo este perfil, vê-se que sendo a largura do rio n'este local de 1:640 metros, é muito inferior áquella que apresenta o canal do ancoradouro para montante, mesmo depois dos estreitamentos occasionados pelas obras. A secção, referida á meia maré, é de 50082,15 metros quadrados, e portanto tambem menor do que a encontrada no perfil CD, fronteiro ao pontal de Cacilhas.

Não temos experiencias directas que nos dêem a velocidade da corrente na secção correspondente á torre de Belem; mas, em vista dos dados apresentados, concluimos desde logo que ella deve ser maior do que na secção CD. Para avaliar em numeros qual ella seja actualmente, temos que a despeza de que nos deu conta o perfil CD é precisamente igual áquella que ha de ter logar no perfil IL, como é obvio, e assim designando por *s* e *v* a secção e velocidade n'este novo perfil, e conservando as notações a similhante respeito estabelecidas, quanto ao perfil CD, teremos $sv = SV$; d'onde $v = \frac{SV}{s}$; e, substituindo n'esta formula os valores achados, concluiremos que... $v = \frac{55895,4 \times 2,056}{50082,15} = 2,295$ metros.

Vê-se portanto que a velocidade á superficie, na secção fronteira á torre de Belem, é actualmente superior em $2,295 - 2,056 = 0^m,239$ por $1''$ áquella que se observa no perfil CD.

Mas occasionando as obras propostas uma alteração n'esta secção, resta saber qual deve ser a influencia d'ellas resultante quanto á velocidade:

O canal ao norte da torre deve ter a largura de 30 metros e 6 metros de profundidade em relação ao plano das maximas baixamares; portanto a secção transversal n'este local, referida ás meias marés, virá a ser augmentada em 240 metros quadrados. Em contraposição, a nova linha de caes da margem esquerda occasionará um estreitamento de 13 metros e uma diminuição na secção com respeito ás meias marés de 26 metros quadrados.

Portanto a nova secção do perfil IL será: $s' = 50082,15 + 240,0 - 26,0 = 50296,15$ metros quadrados. E assim achâmos que a velocidade na dita secção será, depois das obras: $v' = \frac{50082,15 \times 2,295}{50296,15} = 2,283$ metros por $1''$, e portanto inferior em 0,012 por $1''$ á actual. D'onde se conclue, que n'este local as obras melhorarão as actuaes condições de velocidade.

É esta a alteração mais importante que as obras propostas devem trazer na secção correspondente á torre de Belem, porque a quantidade de agua que por essa secção entra para o ancoradouro e Mar de Palha, não deve ter differença para menos, visto-que essa secção continúa a estabelecer uma estrangulação, se a comparâmos com as secções interiores; sendo certo que, geralmente fallando, qualquer estrangulação tende a diminuir a despeza em um determinado tempo, embora a velocidade seja maior;

pelo que a rasão inversa deve augmenta-la. É todavia fóra de duvida, que as pequenas differenças, que devem occorrer na secção de que se trata, não darão sob este ponto de vista logar a alteração apreciavel.

Uma outra reflexão tem cabimento n'este logar, pois póde dizer-se que, devendo o volume de agua que se accommodava no espaço conquistado pelas novas linhas de caes continuar a entrar pela secção fronteira á torre de Belem, e elevar conseguintemente o nivel do preamar para o interior, não é exacta a conclusão a que se chegou quando se tratou da primeira questão, de que a altura de agua no ancoradouro e no Mar de Palha devia, depois das obras, conservar-se a mesma.

Admittamos essa elevação, e vejamos qual ella deve ser.

A superficie, coberta pelas aguas por occasião do preamar no espaço a que nos referimos, é igual a 259292000,0+10380000,0=269:672000,0 metros quadrados; superficie á qual temos ainda de addicionar a das novas dockas de abrigo, que é igual a 421900,0 metros quadrados. Dividindo portanto o volume de que se trata, e que achámos ser igual a 2480000 metros cubicos pela somma das duas superficies referidas ou 270103900,0 metros quadrados, concluiremos que a elevação em questão deve apenas ser de 91 decimillimetros.

Esta elevação de 91 decimillimetros é inapreciavel e sem duvida inferior ás differenças de nivel que se observam no ancoradouro, de local para local, por virtude da natural agitação das aguas, mesmo em tempo bonançoso; mas convem advertir, que ella é ainda menor do que o referido algarismo indica, porque sendo as praias do Mar de Palha em esparcel, a maior quantidade de agua assim accumulada se espalhará por maior superficie do que a calculada para os actuaes preamares, e alem d'isso não contámos com a superficie para montante do Casal Novo, pela qual igualmente se deve espalhar o volume em questão.

Devemos portanto reconhecer que a conclusão a que chegámos, quando nos occupámos da primeira questão, não é destituida de fundamento.

As considerações que deixâmos feitas não são por certo de absoluto rigor; notando-se porém que os resultados obtidos jogam em sentidos diversos, e dão differenças pouco importantes, quando se compara o estado anterior ás obras com aquelle que se lhes deve seguir; parece que podemos concluir, que as alterações que depois das mesmas obras devem dar-se, quanto á velocidade das aguas e ao volume que d'ellas se accumula no leito salgado para montante da torre de Belem, serão quasi nullas ou de insignificante valor.

Não nos parece necessario, nem mesmo era compativel com os dados que possuimos, entrar em maiores detalhes com respeito ás questões de que nos temos occupado n'este capitulo; todavia as ligeiras considerações que ficam feitas auctorisam-nos a concluir que, independentemente da importantissima vantagem de dotar o porto de Lisboa dos estabelecimentos maritimos de que tanto carece, resultarão das obras propostas, pelo que respeita ao regimen das aguas, as seguintes utilidades:

1.ª Que o Tejo no canal do ancoradouro chegará a obter um regimen, resultado que até agora ainda se não deu, em vista das successivas excavações que se notam na margem esquerda, e das accumulações que se observam na direita.

2.ª Que os novos caes projectados devem permittir em todas as marés a atracação dos barcos.

3.ª Que as condições da barra não devem peiorar, mas é provavel que melhorem, porque embora a quantidade de agua que por ella venha a saír se conserve proximamente a mesma ou pouco maior, é certo que a direcção e velocidade das correntes deverão vir a ser mais normaes ou uniformes, do que até aqui.

II

Resultados geraes das obras propostas pelo que respeita ao movimento do porto, ao augmento e aformoseamento da cidade, ás commodidades dos habitantes e á defensa do ancoradouro

Demonstrado, como parece estar, que o avançamento proposto das linhas de caes não influe prejudicialmente no regimen das aguas, pelo que respeita ás actuaes condições do porto e barra de Lisboa, antes lhes deve ser favoravel; não será necessario dissertar largamente para tornar patentes as vantagens, que das restantes obras planeadas devem resultar.

Pelo que respeita ao porto, a vantagem da prompta e directa communicação das embarcações com a terra em todas as marés é de um preço inestimavel, não só e principalmente debaixo do ponto de vista commercial, como em relação ás communicações com os arsenaes militares, ao embarque e desembarque de tropas e material de guerra; e emfim pelas facilidades de que devem gosar todos os que possam ter qualquer sorte de relações ou interesses com o movimento fluvial e maritimo.

No tocante aos abrigos, movimento de carga e descarga e reparações dos navios, offerecem as dockas projectadas commodidades e vantagens, que não são menos dignas de attenção.

Nas occasiões de temporal podem todas as embarcações que estacionam no Tejo, e o quadruplo ou mais que fossem, recolher e estacionar folgadamente nas dockas propostas, para o que basta saber que ellas admittem mais de 2:000 embarcações de todas as especies, segundo a descripção feita na segunda parte d'esta memoria.

A carga e descarga directa pelas grandes dockas n.os 5 e 6, estabelecendo-se para o indicado fim, junto á primeira, uma nova alfandega, os convenientes armazens e os necessarios apparelhos, dotarão o porto de Lisboa das commodidades e vantagens, de que, sob este ponto de vista, gosam os principaes portos da Europa, devendo o nosso ser a muitos d'elles superior, pelas excellentes condições da sua barra. E, sendo as duas referidas dockas servidas por um caminho de ferro, facilitar-se-ha, não só o movimento commercial, que especialmente diz respeito a Lisboa, como aquelle que se póde estabelecer em maior escala com as povoações mais proximas dos caminhos de ferro do norte e leste; sendo assim facil fazer saír directamente dos navios os generos de importação para os wagons, que os hão de transportar ao seu destino, e vice-versa.

Não menor importancia resultará para o nosso porto do estabelecimento das projectadas dockas de reparação, já pela commodidade que se proporciona a todos os navios que necessitem de fabricos, e pelo lucro que devem auferir os constructores nacionaes, já porque se evita o desaire de terem os navios estrangeiros, que chegam a Lisboa com avaria, de ir muitas vezes reparar a outros portos, como actualmente acontece.

Sob o ponto de vista do aformoseamento da cidade e commodidades dos seus habitantes, é de ponderar que a superficie, que tem de ser conquistada ao Tejo, deve vir a ser um dos mais bellos e pittorescos bairros de Lisboa. Não só essa superficie se presta á edificação de sumptuosos predios, que virão a ficar collocados nos pontos mais commodos e agradaveis da cidade, como haverá logar apropriado para a classe operaria, pela construcção do bairro industrial de Alcantara, e occasião de levar a effeito a construcção de um bairro de banhistas, contendo casas em harmonia com as necessidades da epocha de banhos, e proximas do local em que os mesmos podem já

ser utilisados com vantagem. Alem d'isso todas as novas edificações ficarão servidas por excellentes estradas em boas condições de declividade, evitando-se as fortes rampas de Santos, Pampulha, rua do Livramento a Alcantara e rua do Calvario, as quaes muito difficultam o movimento das carruagens. Emfim, ruas espaçosas e de optimas condições de declividade, praças excellentes, bellos passeios, habitações confortaveis, o animado panorama do Tejo com todo o seu tráfego fluvial, e isto em longa extensão, formará por certo um conjuncto de commodidades e bellezas naturaes e artificiaes, que não deixarão de fazer inveja a muitas das principaes cidades da Europa.

Debaixo do ponto de vista da defensa do ancoradouro, offerecerão as novas fortificações, que se projectam adjuntas á torre de Belem, condições da maxima segurança, formando-se n'aquelle recinto fortificado, e tornado independente pelo canal que lhe deve ficar ao norte, um formidavel baluarte, que, como obra de defeza, será sem duvida de primeira ordem.

As duas novas baterias para montante da torre de Belem, situadas nos terrenos conquistados da margem direita, e as demais de que na segunda parte d'esta memoria se fez menção, completarão o systema da defensa terrestre do ancoradouro, que parece mais adequado ao nosso porto e suas circumstancias.

III

Questão hygienica. Systemas de esgoto seguidos em diversas cidades da Europa

A falta de boas condições hygienicas, de que Lisboa em verdade se resente, e o exame do systema que pareça mais adequado ás suas circumstancias, a fim de obter o seu saneamento ou de melhorar as suas condições de salubridade, são questões que requerem sem duvida muita attenção, e que merecem ser tratadas, não só debaixo do ponto de vista geral do aperfeiçoamento, que a moderna civilisação tem introduzido n'este genero de serviços, como especialmente em relação aos melhoramentos hygienicos, a que as obras projectadas n'este plano devem dar logar.

Esta questão tem occupado desde muitos annos a attenção de distinctos engenheiros e hygienistas. Os *Annaes de pontes e calçadas* de França tem reproduzido sobre este assumpto interessantes memorias, tratando a materia com respeito ás mais importantes cidades da Europa; e são por certo dignos de ser consultados os estudos (muitos d'elles recentes) publicados nos ditos annaes pelos srs. Mille, Feycinet, Mangon, Alfred Durand-Claye, Leon Durand-Claye, Cheysson e outros.

O saneamento de Lisboa tem tambem sido objecto dos estudos da associação das sciencias medicas, e de alguns dos nossos engenheiros; merecendo n'esta parte menção especial a excellente memoria do sr. dr. Bernardino Antonio Gomes, a que já alludimos.

Todas estas circumstancias nos são incentivo para procurar elucidar este momentoso objecto, encaminhando-o ao fim, que se tem em vista, de melhorar as condições de salubridade da nossa capital.

As causas da insalubridade de Lisboa não são por certo especiaes a esta cidade, mas inherentes a todos os grandes centros de população. A differença entre o nosso mal e o bem relativo de outros está nos melhores meios, de que elles tem podido servir-se para combater o mal natural.

Sem se ser muito versado nas vastissimas questões de pathogenia é facil de reconhecer, porque está ao alcance de todos, que o ar que se respira é um dos elementos

que mais concorre pela sua pureza para a conservação da saude, e cuja viciação ha de necessariamente atrophiar o organismo, prejudicar a saude e incurtar a vida.

Como o ar de Lisboa é corrupto, mediante as actuaes condições da canalisação e limpeza da cidade, demonstrámo-lo claramente na segunda parte d'esta memoria.

A fim de podermos acercar-nos com vantagem d'esta importante questão, parece util que recorrâmos aos exemplos e pratica das phases, por que ella tem passado em algumas cidades mais importantes da Europa.

Examinando n'esta parte a historia da capital da França sabemos que os primeiros trabalhos de limpeza d'aquella cidade, sujeitos a algum systema, começaram em 1484. Houve de principio, e conservou-se por largos annos, o grande deposito de Montfaucon distanciado 4 kilometros de París; e para elle eram transportadas em grande parte as immundicias da cidade, e inclusivamente cavallos e outros animaes mortos. Em 1789, com o crescimento da cidade, reconheceu-se o mau effeito de tal deposito, cujas pestiferas emanações se faziam sentir a 2 kilometros e mais da sua origem. Em ordem pois a afastar tão mau vizinho escolheu-se a mata Bondy distanciada 4 leguas.

No começo do actual seculo usavam-se em París, pela maior parte, fossas fixas permeaveis; e as materias que annualmente eram removidas orçavam por 38:000 metros cubicos ou 104 metros cubicos por dia; porém reconhecendo-se os inconvenientes de impregnar o subsolo de liquidos putrefactos passaram as fossas a ser construidas impermeaveis, o que em 1834 elevou a 102:800 metros cubicos os solidos e liquidos impuros a transportar, e em 1857 a 473:378 metros cubicos ou 1:296 metros cubicos por dia.

A enorme despeza, a que obrigava o transporte de tamanha massa, fez nascer a idéa dos apparelhos separadores. Já em 1854 se permittia que os liquidos fossem directamente conduzidos aos canos da cidade; e por esta providencia veiu a reduzir-se a $\frac{1}{5}$ o volume das materias a transportar.

Com a idéa dos apparelhos separadores veiu a das fossas moveis, que por muito tempo se consideraram em París o expediente mais vantajoso: os liquidos seguiam para os canos, e os solidos depositados nas fossas eram transportados para Bondy. Este serviço foi feito por diversas emprezas, e custava a uma habitação de trinta pessoas 38 francos por anno, sendo 12 as caixas ou fossas, que n'esse periodo eram removidas, a rasão de 1 franco e 50 centimos, e 20 francos para o aluguer do apparelho.

Os apparelhos separadores tinham o grande inconveniente de não serem, como ainda hoje não são, verdadeiramente separadores. Os dejectos liquidos, embora modificados na sua acção mephitica pelas aguas de lavagem, eram sobrecarregados com grande parte dos solidos diluidos; e estas impurezas concorrendo ao Sena nas immediações da cidade não podiam deixar de tornar patentes os inconvenientes d'este systema.

Já em 1854 foram apresentados ao prefeito do Senna varios projectos para a *drenágem* da cidade; é todavia ao inspector geral o sr. Belgrand e ao engenheiro em chefe o sr. Mille, que se devem os principaes estudos do projecto do grande collector chamado d'Asnieres, que leva a Clichy as immundicias da cidade, passando, desde que se verificou a construcção, a ser usado o systema de circulação continua, que rapidamente predominou em toda a cidade. Em 1850 contava París apenas 136 kilometros de canos de esgoto; hoje, depois das grandes obras mencionadas, conta cerca de 600 kilometros.

A vantagem d'este systema sobre os das fossas fixas ou moveis é manifesta. Os dejectos são conduzidos em corrente prompta e continua, sem haver tempo de se decomporem; e a cidade vê-se assim livre das emanações que indispensavelmente se desenvolviam por occasião da remoção dos depositos, quer das fossas fixas, quer das

moveis, e dos miasmas, que não podiam deixar de inficionar as habitações, e eram procedentes das materias em putrefacção demoradas nos depositos.

Em 1867 tomou esta questão uma nova face. A idéa de aproveitar na agricultura as materias transportadas pelo grande collector começou a tomar vulto. Entendeu-se, e com rasão, que as materias de esgoto abandonadas á corrente de um rio, em um ponto qualquer, não podiam deixar de ser prejudiciaes á salubridade local, emquanto que aproveitadas na cultivação dos terrenos fariam a um tempo desapparecer este inconveniente, e produziriam importante vantagem debaixo do ponto de vista agricola.

É ainda ao sr. Mille que se deve a applicação da idéa, para o que grandemente contribuiram os seus conhecimentos e estudos. Sobre este importante objecto organisou este engenheiro um serviço regular, não só quanto á applicação directa dos esgotos á agricultura, como tratando da depuração de parte d'elles pelo emprego do sulphato de alumina e outros reagentes, em ordem a obter a precipitação das materias solidas que passavam n'esse estado a ser empregadas na agricultura, e a tornar inodoros e inoffensivos os liquidos restantes.

Verificou-se então que o grande collector levava a Clichy o volume de 260:000 metros cubicos de esgotos, cuja composição chimica era proximamente de 0,004 kilogrammas de azote por metro cubico, e de 1,5 a 3 kilogrammas de materias estranhas mantidas em dissolução ou suspensão.

Os ensaios da directa applicação agricola começaram por um campo de $1^{\text{hect.}}$,5 que recebeu, de 1867 a 1868, 200:000 metros cubicos de aguas de esgotos, e mais de 100:000 metros cubicos começaram a ser tratados em reservatorios apropriados pelos competentes reagentes.

Todavia só em 1869 é que na planicie de Gennevilliers proxima a Clichy, em terreno arenoso e ingrato, foi começada a applicação mais systematica e em maior escala das aguas de esgoto á agricultura na superficie de 5 a 6 hectares, que foram comprados pela municipalidade de París. Para este fim eram levantados em cada dia entre 5:000 a 6:000 metros cubicos de aguas de esgoto por meio de machinas, visto que a dita planicie se acha elevada de 6 a 7 metros sobre o ponto de desembocadura, do grande collector no Sena, e em breve passaram as aguas assim levantadas a ser repartidas por 40 hectares de terrenos particulares, em vista dos bons resultados praticos, que d'ellas se foram tirando. Foi então que deixaram de utilisar-se os tanques de depuração, pelos seus pouco proveitosos resultados, attenta a maior simplicidade e conveniencia da applicação directa e immediata dos referidos esgotos.

A guerra de 1870 interrompeu momentaneamente este excellente serviço, que todavia logo depois d'ella foi reinstallado.

Em 1871 foram começadas nas proximidades de Clichy obras mais completas devidas aos estudos do sr. Belgrand, obtendo-se por ellas a corrente directa de parte dos esgotos para a planicie de Gennevilliers, e aperfeiçoando-se no logar competente o systema de elevação. Estas obras ficaram concluidas no mez de janeiro do presente anno de 1873, tendo custado 600:000 francos (108:000$000 réis). Por meio d'ellas é já applicado á cultura o importante volume de cerca de 80:000 metros cubicos por dia, o que equivale proximamente a $^1/_3$ do volume total dos esgotos de París.

Os effeitos agricolas da applicação dos esgotos ás irrigações são na verdade maravilhosos. No anno proximo passado já as areias irrigadas produziram 450:000 couves, que foram vendidas nos mercados de París, Asniers e Montmorency, não contando com a grande quantidade de alface, alcachofras, feijões e differentes outros legumes, alem das muitas forragens destinadas á creação e engorda dos gados.

Só para legumes é actualmente ali destinada a superficie de uns 50 hectares de terreno.

No principio d'este anno havia já na localidade o pedido de aguas de esgoto para a irrigação de mais 571 hectares, os quaes podem absorver por dia cerca de 94:000 metros cubicos, não contando (bem entendido) com os 80:000 já empregados nas irrigações.

Tal é, em resumo, o estado de aperfeiçoamento a que de presente se acha elevado em París o serviço do saneamento da cidade e a applicação agricola dos seus esgotos.

Voltando agora a attenção para a importante cidade de Londres, observa-se que até 1856 apenas n'ella havia uma grande quantidade de galerias de esgoto, sem ordem ou methodo quanto á fórma, capacidade e inclinações, as quaes todas íam dar ao Tamisa, offerecendo o immundo lodo d'aquelle rio, por occasião das baixamares, os mesmos inconvenientes, mas em muito maior escala, que se notam em Lisboa, e até se conta que tão pestilenciaes eram as emanações, que obrigaram por mais de uma vez os membros do parlamento inglez a abandonar as salas das suas sessões no magestoso edificio de Westminster.

Depois de 1856 começou o conselho de saude publica de Londres *(general board of health)* a occupar-se seriamente d'esta questão, e póde dizer-se que ella foi ali tratada com o maior escrupulo e acerto debaixo do ponto de vista scientifico, chegando-se a conclusões que importa mencionar e ter presentes: «Afastar sómente dos grandes centros de população as materias em decomposição não passa de mero expediente. O grande circulo — da vida, morte e reproducção — deve ser continuo; se os elementos de reproducção não forem aproveitados para o bem, concorrerão para o mal. A limpeza é o accordo das tres funcções: distribuição de aguas puras, despejo immediato das aguas impuras, e irrigação da cultura [1]».

Não póde deixar de reconhecer-se que o ultimo conceito do trecho citado resume todos os principios da hygiene das cidades pelo que respeita a esgotos.

Foi tambem pelo já referido anno de 1856 que, passando os canos geraes a receber melhor ordem, se desenvolveu o systema das sentinas inodoras *(water-closets)* anteriormente pouco ramificado, sendo assim os esgotos enviados directamente aos canos geraes.

No entretanto o facto de desembocarem os canos de esgoto immediata e directamente no Tamisa continuava a ser um grande mal, já pelas emanações, já pelo uso que, para alguns misteres, os habitantes faziam das aguas d'este rio, resultando que a mortalidade da cidade era então em proporções assustadoras.

Só em 1859 é que a questão dos esgotos foi resolvida de um modo definitivo e com grande vantagem publica, organisando-se para esse fim um plano geral, cuja execução foi confiada ao sr. Basalgette. Consistiram as obras na construcção de tres grandes collectores em cada margem do Tamisa, sommando o comprimento total de 132 kilometros, e levando os esgotos d'aquelle grande centro de população igualmente ao Tamisa, mas em Barking e Crossness, 30 kilometros abaixo da ponte de Londres.

Esta grande obra, cuja execução durou dez annos, acha-se ultimada e custou perto de 200.000:000 de francos (cerca de 36.000:000$000 réis). Depois d'ella os esgotos das casas, que todas estão munidas de *water-closets,* vão directamente aos canos geraes.

A applicação das aguas de esgoto á agricultura não podia deixar de ser tratada n'aquella grande cidade. N'este ponto foram sempre tidas na maior consideração as opiniões do sabio chimico allemão Liebig, cuja morte, occorrida em Munich a 18 de abril do corrente anno, chora Darmstadt, sua terra natal, toda a Allemanha e toda a

[1] Report of the means of diodorising and utilising the sewage of towns, 1867.

Europa. Fizeram-se os primeiros ensaios em Lodge-Farm a 2 kilometros de Barking em 1867, e em 1870 já ali estavam submettidos ás irrigações (por uma companhia), com as aguas de esgoto, 45 hectares de terrenos, superficie que em 1871 se achava elevada a 65 hectares; sendo o cubo de agua utilisada por dia de 1:400 a 1:700 metros cubicos, e applicando-se em dóses de 9:000 a 11:000 metros cubicos por hectare.

A cultura do *ray-grass,* forragem a mais usada na Inglaterra, é a que ali foi primeiro sujeita ás experiencias agricolas, para a creação e engorda dos gados; mas ultimamente tem-se tambem desenvolvido a cultura dos legumes, havendo em 1871 apenas 20 hectares de terrenos destinados a prados, e applicando-se o resto (ou $^2/_3$ da superficie em exploração) á cultura das hortas. N'este ensaio obteve-se o rendimento bruto de 1:785 francos por hectare, do qual, deduzida a despeza de 1:530 francos, ficava o lucro de 255 francos, ou 46$000 réis, pela mesma unidade de superficie.

Ao sul do Tamisa, em Crossness, tambem a companhia do Native-Guano estabeleceu uma pequena officina para ensaiar nas aguas de esgoto alguns processos de depuração chimica, empregando differentes reagentes, como o sulphato de alumina, a cal, o carvão vegetal, etc. Por este meio obteve-se a depuração de 580 metros cubicos por dia, mediante a despeza de 0,41 franco por metro cubico, custando todos os encargos do fabrico de cada tonelada das materias depositadas, ou estrume secco, 159 francos. Todavia era pequena a percentagem de ammoniaco e phosphato de cal que entrava no dito adubo, o que diminuia consideravelmente o seu valor pratico. Os ensaios sobre este mesmo objecto feitos em Gennevilliers deram igualmente resultados pouco vantajosos.

De maneira que, o que apenas sobresáe com manifesta utilidade agricola é o emprego immediato e directo das aguas de esgoto nas irrigações dos terrenos; porquanto ao passo que ellas os vão calando, se vão oxydando, e se formam os azotatos e outras materias soluveis, que são absorvidas pelas plantas, emquanto que as particulas solidas, que ficam á superficie, criam um excellente humus. Por esta fórma pois fica completa a solução d'esta importante questão.

O exemplo de Bruxellas vale tambem a pena de ser considerado, por ser uma cidade de população proximamente igual á de Lisboa, vistoque tem 180:000 habitantes.

Em 1850 ainda o serviço da limpeza era ali muito imperfeito. Havia as fossas fixas e varios canos construidos sem systema ou methodo desaguando no pequeno rio Senne, que corre adjuncto á cidade. As fossas fixas eram limpas a largos periodos, algumas uma só vez por anno, e tinham os defeitos, que lhes são inherentes, da infecção e infiltrações. Os canos, pelos seus pequenos declives e mau systema de construcção, apresentavam os mesmos, ou maiores inconvenientes que em Lisboa; dizemos maiores, porque em Lisboa o Tejo leva sempre grande quantidade de agua, emquanto que o Senne no verão leva muito pouca. As chuvas torrenciaes caídas em agosto de 1850 fizeram tambem soffrer á cidade baixa de Bruxellas grandes prejuizos.

Assim pois a falta de declive que nos quarteirões baixos da cidade tinham os canos de esgoto, a estagnação correspondente dos esgotos no rio durante o verão, e os prejuizos a que parte da cidade estava sujeita durante as chuvas torrenciaes do inverno, deram logar a que em 1859 e 1860 fossem feitos mais decididos esforços, por parte dos concelhos provincial e communal para melhorar este estado de cousas.

Começou por se permittir em 1863 que as aguas de lavagem de todas as casas fossem conduzidas para os canos; mas pouco a pouco se foi introduzindo o systema dos siphões, por meio dos quaes os habitantes se viam livres dos incommodos inherentes ao antigo systema; e em 1865 eram geralmente levados aos canos geraes os dejectos solidos e liquidos.

Em 1864 havia o governo, a pedido dos concelhos provincial e communal, intervindo directamente n'esta questão, nomeando uma commissão de engenheiros presidida pelo inspector geral o sr. Mans, a qual em menos de um anno apresentou o seu parecer sobre tão momentoso assumpto, depois de ter ido examinar a París os mui importantes trabalhos ultimamente dirigidos pelo sr. Belgrand.

Esta commissão foi de opinião que as aguas impuras mantidas em movimento com uma velocidade sufficiente, difficilmente podiam entrar em fermentação; e indicou a rede geral de canalisação que convinha emprehender, e que depois foi adoptada de accordo com as idéas e propostas tambem a este respeito formuladas pelo architecto o sr. Snys, sendo as suas principaes disposições abobadar o rio Senne em toda a extensão do seu curso pela cidade, e construir dois grandes collectores lateraes com o comprimento de 2:000 metros, os quaes deviam reunir-se depois em um só que levasse as aguas de esgoto a 5 kilometros da cidade, seguindo pela margem direita do Senne até um pouco a montante da povoação de Vilvorde. Com esta rede geral de canalisação deviam ser communicados os esgotos de todas as habitações e logares publicos. Finalmente, sobre a abobada do Senne devia ser estabelecido um grande boulevard para embellezamento da cidade e commodidade dos seus habitantes.

Todos estes importantes trabalhos se acham já hoje concluidos, e estão minuciosamente descriptos na excellente memoria do sr. Alfred Durand-Claye, publicada nos *Annaes de pontes e calçadas* de 1870.

A questão do aproveitamento das aguas dos esgotos, na agricultura, foi tambem em Bruxellas tida na consideração devida. Os engenheiros belgas visitaram o estabelecimento de Gennevilliers, e, entendendo que não convinha empregar as ditas aguas nos terrenos de alluvião, pouco permeaveis, e já cultivados a prados, do valle do Senne, nas proximidades de Vilvorde, pensam, actualmente, em as elevar aos plan'altos de Loo e Penthy, que se erguem de 22 a 36 metros, sobre o ponto em que desagua o grande collector, havendo ali uma extensa superficie de terrenos arenosos e de qualidade mediocre, que podem utilisar immenso pelas irrigações feitas com as aguas dos esgotos.

D'esta curta resenha vê-se pois, que, tambem em Bruxellas, se abandonou o systema das fossas pelo da circulação continua, e que se teve em grande conta afastar de prompto, e para longe da cidade, os residuos infectos d'aquelle centro de população, applicando-os á agricultura, muito em harmonia com os principios apresentados e defendidos pelo sr. Ward, no congresso geral de hygiene, celebrado n'aquella cidade em 1852.

A questão dos esgotos, que nas tres importantes cidades, de que já fallámos, tem seguido o curso natural, que vimos de referir, chegando todas ao mesmo resultado, tem corrido todavia caminho menos definido, e por vezes, diverso, em varias outras; em algumas, por serem especiaes as suas circumstancias, e não admittirem soluções, similhantes ás indicadas; n'outras pela falta dos necessarios meios pecuniarios, e em outras talvez, porque os systemas que n'ellas se empregam, embora differentes dos apontados em París, Londres e Bruxellas, não são tão nocivos para a saude dos povos.

Milão conserva, como principal systema de esgoto, as fossas fixas, das quaes a sociedade denominada dei Pozzi-Neri, transporta os dejectos em carros com camaras de ferro, em que se faz o vasio para os depositos que possue a 2 kilometros da cidade, e que têem a capacidade de 11:000 metros cubicos. N'esse ponto são os despejos tratados convenientemente, para serem applicados á agricultura: os liquidos são levantados por meio de bombas, e vendidos aos lavradores, para as irrigações, á rasão de 40 centesimos da lira por quintal metrico, ou 4 francos por metro cubico, e os solidos, depois de empilhados e tratados pelo carvão vegetal, phosphato de cal, etc., e

reduzidos a um humus inodoro, são igualmente vendidos á rasão de 5 liras por quintal metrico, ou 50 francos por metro cubico. É certo, porém, que grande parte dos esgotos se fazem ainda pela antiga Bettavia, que desde o seculo XII, fertilisa 1:000 hectares de *marcitas* nas cercanias de Milão, sendo este, sem duvida, o primeiro exemplo das irrigações feitas com as aguas dos esgotos das cidades.

As irrigações de Edimburgo, similhantemente feitas com as aguas dos esgotos, apresentam tambem um exemplo secular.

As cercanias de Croydon, Bedford, Merthyr-Tydvil, e de outras muitas povoações, são exemplos frisantes do desenvolvimento que em toda a Inglaterra tem tido a applicação directa das aguas de esgoto á agricultura. Não obstante, a questão da depuração chimica é ainda estudada com afinco n'aquelle paiz, em Leicester, Blackburn, Northampton e n'outros muitos pontos.

É certo tambem, que em algumas outras cidades d'aquelle paiz se conserva ainda o systema das fossas fixas e algumas moveis, como em Leeds, Manchester e outras; e que, em algumas partes se entende que o unico progresso póde consistir na generalisação das fossas moveis, juntando aos dejectos cinzas, ou outras materias desinfectantes.

Em Rugby e Essex tem tambem sido empregado o systema de limpeza, pela terra secca, que é lançada sobre os excretos, formando uma massa inodora, excellente para as applicações agricolas. Este processo é o chamado de Henri Moule, e conhecido desde longa data. A terra deve ser argilosa, secca e pulverisada, e está calculado o peso de 2 kilogrammas da mesma, por dia, para cada individuo, tendo sido inventado um apparelho proprio, que é uma especie de cadeira, a fim de realisar a mistura logo depois da dejecção. Este systema tem a vantagem de ser inodoro, e póde, em algumas circumstancias, ter applicação.

Reims segue o exemplo de París, aproveitando, nas irrigações, as aguas dos esgotos, no seu estado natural, sem tratamento algum chimico.

Em Strasbourg, foi usado, por muito tempo, desde 1840, o processo Lesage, que consistia em levantar os liquidos das fossas fixas, por meio de bombas, e os solidos, pelos meios ordinarios, sendo todas as materias recebidas em vasilhas fechadas, e para tornar taes operações inodoras, ao passo que as vasilhas se íam enchendo, queimavam-se os gazes, fazendo-os passar por um brazeiro, devidamente collocado. As vasilhas eram depois transportadas para fóra da cidade, e o seu conteúdo aproveitado na agricultura.

Em Marselha está ainda em uso o systema das fossas moveis, transportando-se n'ellas, em carros, os dejectos para fóra da cidade, e no Havre ha fossas fixas e moveis.

Em Franckfort, sobre o Meno, está proposto para execução um systema igual ao de Londres.

Seria longo indicar o estado actual do serviço dos esgotos e saneamento de muitas outras cidades da Europa, e descrever as phases por que elle tem passado, objecto este sobre que se têem escripto importantes memorias e relatorios. É certo, todavia, que muitas ha ainda que conservam o systema das fossas fixas ou moveis, apesar de não poder deixar de ser taxado de muito nocivo para a saude dos povos, devendo assim ser admittido apenas quando não seja possivel lançar mão dos expedientes, que o progresso aponta como mais vantajosos.

Não terminaremos este capitulo sem ponderar, que a circumstancia de ser na Inglaterra o solo em geral bastante argilloso, fez nascer o systema chamado de infiltração intermittente, pelo qual se força, por assim dizer, o terreno a absorver grande quantidade de aguas dos esgotos. Este systema é devido ao sr. Bailey-Dentou, e con

siste em apresentar uma linha de *drains* debaixo de cada rego de conducção das aguas do esgoto; tendo-se, por este meio, chegado a fazer absorver o solo, tornado artificialmente permeavel, o volume de 50:000 metros cubicos e mais, por anno, e por hectare.

Birmingham, que expelle por dia 77:000 metros cubicos de esgotos, e que os sujeitava a um imperfeito emprego agricola, vae recorrer ao systema de infiltração intermittente.

Os factos geraes, que ficam enunciados, dão idéa do caminho, que, nas cidades da Europa de primeira importancia, tem sido seguido n'esta grave questão.

IV

Systema de esgotos que para Lisboa parece o mais adequado

De quanto fica exposto no capitulo antecedente parece poder concluir-se que a perfeição, ou melhor systema, pelo que respeita aos esgotos das cidades, está em não interromper a marcha ensinada pela natureza, antes em lhe facilitar o seu natural curso.

É pois fóra de duvida, e póde considerar-se como um axioma, que, debaixo d'este ponto de vista, o que mais convem é remover com promptidão, para longe das cidades, as aguas immundas e materias excrementicias, e aproveitar umas e outras na agricultura. A este fim satisfazem, sem duvida, mais ou menos completamente, os ultimos trabalhos executados nas cidades de París, Londres e Bruxellas.

Porém, em relação a Lisboa, não devem ser consideradas sufficientes estas idéas geraes; é necessario examinar qual o systema, que melhor se acommoda ás suas condições especiaes.

Póde, em principio, asseverar-se que o systema das fossas fixas ou moveis, não deve ser adoptado; porque umas e outras obrigam, por maior ou menor espaço de tempo, á accumulação das materias fecaes, junto das habitações, o que é de grave inconveniente pelos effluvios mephiticos, a que taes depositos não podem deixar de dar origem.

Sobre esta importante questão, não nos é possivel dizer aqui muito mais, porque isso deveria fazer objecto de um estudo especial, e tal não é a nossa missão. O caminho geral está traçado pelas theorias dos homens eminentes, que se têem occupado d'este assumpto, entre os quaes não podemos deixar de citar, como um dos mais auctorisados, o sr. Tardieu, e pela pratica de que, em conformidade com as suas opiniões, París, Londres e Bruxellas, nos estão dando o exemplo. Não devemos por isso afastar-nos dos principios, que a sciencia aconselha como mais salutares.

Confiadamente votâmos, pois, pelo systema da circulação directa e continua, posto em pratica pelo modo geral que vamos enunciar.

Nas condições, em que se acha Lisboa, são duas as soluções que parecem mais plausiveis. A primeira, que julgâmos a mais perfeita, é a seguinte:

Primeira solução

A canalisação actual de Lisboa está feita sem methodo, e não obedece a um systema geral bem combinado. Carece pois de ser devidamente reformada, em conformidade com os preceitos sobre tal objecto modernamente assentes.

Nos canos da cidade baixa nota-se, alem dos inconvenientes mencionados na primeira parte d'esta memoria, o de ficarem as materias excrementicias, por effeito das marés e pela pequena inclinação dos mesmos canos, sujeitas a um movimento de vai-vem, que não só prejudica os habitantes, pelas exhalações que d'ahi resultam, como occasiona o entulhamento dos proprios canos, e todos sabem os grandes trabalhos que a municipalidade tem de emprehender, repetidas vezes, para os desentulhar.

Parece portanto que as boas condições que, pelo que respeita a declividades, podem ser dadas aos canos da cidade alta, não podem ser prejudicadas pelas menos favoraveis a que a baixa está sujeita.

Assim pois poderiam os esgotos da cidade alta ser destinados a entrarem em dois collectores geraes.

Um que recebesse os despejos das casas do lado oriental separadas pelo valle principal da praça de D. Pedro e Passeio Publico, o qual tendo começo, pouco mais ou menos no largo do Intendente, os levasse até ás proximidades do Poço do Bispo, onde poderiam ser recebidos e applicados ás irrigações dos terrenos.

Outro que similhantemente levasse os despejos da parte occidental da cidade até á ribeira de Algés, começando na parte inferior e proximidades do passeio de S. Pedro de Alcantara, e atravessando em ponte canal a ribeira de Alcantara; sendo os productos d'este collector recebidos á sua chegada no conveniente deposito, do qual deveriam ser transportados para os areaes da Trafaria e Caparica, que poderiam ser agricolamente tratados, melhorando-se por essa arte as condições de salubridade e riqueza d'aquella localidade.

Quanto á cidade baixa julgâmos que conviria sujeitar a sua canalisação a um terceiro collector, que não poderia deixar de ficar muito mais profundo, e que teria de ser conduzido desde as proximidades do Passeio Publico até a ribeira de Algés, ponto em que os esgotos deveriam ser no verão levantados por meio de bombas, a fim de se utilisarem na agricultura conjunctamente com os do collector de oeste; adoptando-se as convenientes disposições para que, durante as epochas das chuvas, os despejos fossem vazados directamente no Tejo, visto deverem ser então pobrissimos, e não parecer que valha a pena estabelecer uma canalisação especial para as aguas das enxurradas. Igual destino poderão ter os esgotos dos dois primeiros collectores nas epochas referidas.

O primeiro dos collectores mencionados virá a ter a extensão approximada de 5:500 metros, o segundo de 9:350 metros e o terceiro a de 9:650 metros, ao todo 24:500 metros.

A construcção d'estes collectores não póde deixar de ser dispendiosa. Não nos é possivel fixar desde já o seu custo com segura approximação, porque para isso seria mister estudar previamente as suas dimensões em relação ao volume de esgotos, a que cada um d'elles deve dar passagem, e determinar a sua projecção, para assim avaliar as maiores ou menores difficuldades do terreno, etc. Na falta d'estes dados apenas poderemos dizer como indicação geral, que apreciando as despezas com obras similhantes feitas na França, Belgica e Inglaterra, somos levados a crer, que os collectores indicados não podem ficar a menos de 100$000 réis por metro corrente, importando, assim em cerca de 2.450:000$000 réis.

Para applicação conveniente d'este systema é todavia indispensavel reformar methodicamente toda a canalisação da cidade, não só em quanto á fórma, direcção, inclinação e dimensões dos canos, como emquanto aos materiaes de construcção, que n'elles devem ser empregados, e ao proprio modo de construcção. E é igualmente necessidade impreterivel fazer desapparecer por uma vez da nossa capital o nauseabundo systema de conservar nas cozinhas, local que só deve respirar aceio e lim-

peza, as sentinas das casas, que outra cousa não são as immundas pias, por onde actualmente, na maxima parte das habitações, se fazem os despejos geraes. As pias das cozinhas devem tão sómente servir aos usos especiaes das mesmas; e em aposentos separados devem ser estabelecidas sentinas inodoras, modificação que, felizmente, tem já sido adoptada em alguns predios modernamente construidos.

Esta reforma deve tambem importar em quantiosa somma; porque, medindo a actual canalisação das ruas da cidade a extensão total approximada de 145 kilometros, e reputando a reforma indicada pelo menos ao preço medio de 5$000 réis por metro corrente, resulta a despeza de 725:000$000 réis, na qual póde ser comprehendida a reforma indicada quanto aos esgotos das cozinhas.

A todas as obras referidas deve geralmente addicionar-se, para que os resultados sejam completos, a da conveniente drenagem do solo da cidade.

Póde objectar-se que as obras apontadas deverão ser muito dispendiosas, mas em primeiro logar, pelo que respeita aos collectores, convem observar que, por serem tres, podem não importar em muito mais do que se fosse um só (como foi de opinião um nosso distincto engenheiro já fallecido), attentas as menores dimensões que aos primeiros devem ser dadas na proporção dos volumes a conduzir, e pelo que toca á actual canalisação, a sua reforma parece indispensavel, quando se pretenda encarar resolutamente a questão do melhoramento do systema de limpeza da cidade. Alem d'isso é necessario que nos convençamos de que, uma vez decidido que a obra é a mais adequada, convem não recuar em face da difficuldade da respectiva despeza. O que poderá é adoptar-se um modo de construcção que se torne mais suave, não procedendo a ella em curto periodo e por uma só vez, mas por partes, como a propria divisão dos collectores está indicando.

Quando se decida emprehender tão importante melhoramento, resta ainda saber se a quantidade de agua, que abastece Lisboa, é sufficiente para facultar a circulação directa e continua dos dejectos; pois é fóra de duvida que a questão do abastecimento de aguas não póde deixar de andar annexa a esta, de que nos estamos occupando.

Na actualidade é bem sabido que o volume de agua de que dispõe a nossa capital é insufficiente para o fim proposto.

A quantidade de agua, que abastece diariamente as maiores cidades da Europa e Estados Unidos é bastante variavel:

Roma tem	940	litros	por	habitante.
Nova York	568	»	»	»
Marselha cerca de	500	»	»	»
Carcassonne	400	»	»	»
Besançon	246	»	»	»
Dijon	240	»	»	»
Richmond	180	»	»	»
Bordéus	170	»	»	»
Genova	120	»	»	»
Glasgow	100	»	»	»

É certo porém que se não torna necessaria tão grande quantidade de agua por individuo para o estabelecimento do systema da circulação continua; poisque elle funcciona com o melhor resultado em

Londres com	95	litros	por	habitante.
París	90	»	»	»
Bruxellas	80	»	»	»

Está reconhecido que para uma regular corrente nos canos de esgoto é conveniente que a proporção dos solidos para os liquidos não seja superior a 1 de materia solida por 100 de materia liquida; apesar de que em Londres foi ella calculada na rasão de 1 por 266. Por esta fórma póde deduzir-se, com bastante approximação, calculando em 40 por cento a perda dos liquidos nos usos domesticos, a que resulta da evaporação, etc., que a circulação não póde estabelecer-se convenientemente sem que o abastecimento de aguas seja, pelo menos, de 50 litros por dia e por habitante [1].

Vejamos agora as condições, em que a este respeito se tem achado Lisboa.

Antes da introducção das aguas denominados da Matta, no anno de 1864, pelo canal construido pela antiga companhia, possuia a cidade para o seu abastecimento:

As aguas do aqueducto das aguas livres e suas dependencias, e as dos chafarizes do bairro oriental.

As aguas livres e suas dependencias dão na estiagem 30 anneis, ou 810 metros cubiços por dia [2].

Os chafarizes do bairro oriental dão geralmente 20 anneis, ou 540 metros cubicos por dia.

Assim pois as aguas d'estas duas proveniencias medem 1:350 metros cubicos por dia, volume que supposto a população de Lisboa de 170:000 habitantes (o que excede um pouco o ultimo censo) correspondia a 8 litros por habitante.

Com as aguas introduzidas pelo aqueducto da Matta e ramal do Bronco, ou do Castanheiro, que medem tambem na estiagem 30 anneis [3], foi o abastecimento da cidade elevado a 80 anneis ou 2:160 metros cubicos por dia, o que correspondia a 12,7 litros por habitante. E taes eram as condições da capital, quanto ao abastecimento de aguas, na epocha em que o governo rescindiu o contrato com a antiga companhia.

Durante a administração immediata do governo, entre os annos de 1864 a 1868, foi terminado o tunnel de Carnachide, que permittiu a introducção das aguas denominadas das Francezas, que medem na estiagem 7 anneis, elevando-se a 87 anneis ou 2:349 metros cubicos por dia o volume das aguas que possuia Lisboa, quando se verificou o contrato com a actual companhia, isto é, 13,8 litros por habitante.

Pelas obras do chafariz de Dentro obteve a companhia 50 anneis de agua por dia. As machinas têem elevado um pouco mais; como porém parte da agua levantada por ellas é economisada por meio de torneiras nos chafarizes orientaes, póde com segurança calcular-se que o producto d'este manancial (antigo tanque das lavadeiras) sommado com os das proveniencias anteriormente existentes, eleva a 130 anneis, ou 3:510 metros cubicos por dia, o volume de aguas que actualmente abastece Lisboa em cada dia, e que corresponde a 20,6 litros por habitante.

Conclue-se pois que as aguas, de que actualmente dispõe a cidade, são insufficientes para o bom resultado pratico do systema de esgotos denominado de circulação continua.

Felizmente porém as obras, que estão em execução para trazer á capital as aguas de Otta, calculadas em 6:000 metros cubicos por dia, elevarão a 57 litros por dia o

[1] Tendo Lisboa a população de 170:000 habitantes, e estando averiguado que os excretos diarios, por pessoa, regulam em media por 1,5 kilogrammas, quantidade em que os solidos entram na proporção de $1/5$; teremos que os excretos liquidos diarios de todos os habitantes de Lisboa, sommam 204:000 kilogrammas, e os solidos 51:000 kilogrammas.

Ora se a cidade fosse abastecida com 50 litros por habitante, teriamos que a totalidade dos liquidos seria 204:000 + 8.500:000 = 8.704:000 litros. E desprezando d'este volume 40 por cento, attentas as rasões supramencionadas, resta o de 5:223:000 litros que para a totalidade referida dos solidos está effectiva e approximadamente na rasão de 100:1.

[2] Em algumas estiagens tem sido inferior o producto das aguas a que nos referimos; e por isso se fixa em media o volume de 30 anneis nas estiagens ordinarias.

[3] D'este volume pertence ao ramal do Bronco o de 6 anneis.

consumo, que depois do seu complemento, poderá ser taxado para cada habitante; e quando possam ainda ser trazidas as aguas do Alviella, calculadas em 30:000 metros cubicos por dia, teremos que Lisboa se poderá reputar abastecida com 232,2 litros por dia e por habitante, caso em que deverá ser considerada n'este ponto como uma das cidades mais favorecidas da Europa.

Somos portanto levados a concluir que, trazidas a Lisboa as aguas de Otta, poderá ser estabelecido o systema da circulação continua, advertindo porém que, independentemente do consumo das habitações, que em algumas poderá ser insufficiente para facultar a prompta corrente dos dejectos solidos, convirá que o municipio disponha, em differentes pontos da cidade, de depositos de agua, mediante os quaes possam no verão ser dadas descargas periodicas nos canos para garantia da sua completa limpeza.

Mas em todo o caso convem não desistir da empreza de conduzir a Lisboa as aguas do Alviella; porque só então poderão ser melhoradas convenientemente as condições de salubridade da cidade, e facultado o augmento da sua população, effeito para que aliás tende a sua situação geographica, e as circumstancias de ser a capital do nosso reino, e de poder offerecer a muitos respeitos bastantes commodidades aos seus habitantes.

Segunda solução

É possivel que a construcção dos tres collectores indicados na solução anteriormente proposta, a fim de poder ter logar o emprego dos esgotos na agricultura, seja considerada uma obra muito dispendiosa para o nosso paiz, e cuja execução não convenha por emquanto emprehender. Não é esta a opinião da commissão; quando porém superiormente se entenda de diversa maneira, poderá então ter lugar a segunda solução, a que anteriormente alludimos, e que consistirá no despejo immediato e directo dos canos geraes da cidade sobre o Tejo.

N'este caso será necessario prescindir do aproveitamento das aguas de esgoto na agricultura; mas é certo que as obras propostas pela commissão se prestam a esta solução com vantagens consideraveis sobre o estado actual; porquanto, como todo o leito do rio não deverá deixar (quando executadas as ditas obras) porção alguma de praia a secco por occasião da baixamar, não tornarão as materias transportadas a incommodar os habitantes depois da sua saída dos canos, poisque serão levadas pela corrente. Mas em todo o caso é certo que, quando se adopte esta solução, é indispensavel alterar todo o systema de canalisação, construindo-a debaixo dos preceitos modernos a que alludimos, e fazendo-a desaguar no Tejo sempre fóra das dockas projectadas. Todavia n'esta hypothese, augmentando mesmo o abastecimento de aguas da cidade, será difficil evitar o movimento de vaivem, a que os dejectos devem ficar sujeitos nos canos da baixa em alguns ensejos das marés, e consequentemente a limpeza periodica e directa dos mesmos canos, motivada por taes condições.

Recapitulando pois póde concluir-se que a primeira solução será a mais conveniente a todos os respeitos. A segunda é sem duvida mais economica; mas satisfaz imperfeitamente ás boas condições da hygiene.

O systema das fossas fixas, ou moveis, tem-se visto em toda a parte ser apenas de transição; porque ellas não podem deixar de ser consideradas como focos de infecção, mais ou menos nocivos segundo a sua situação, construcção e modo de tratamento; e por isso não o desejâmos para a nossa bella cidade, principalmente depois de feitas as obras do avançamento da margem direita, que facultarão, como dito fica, o esgoto pelo Tejo, em qualquer das soluções propostas, com grande diminuição

do incommodo publico, e attendendo rasoavelmente ás condições de salubridade, uma vez que se reforme a canalisação geral e se augmente o abastecimento de aguas.

São estas, em resumo, as conclusões a que esta commissão chegou, mediante o exame a que procedeu, ácerca do importante assumpto do melhor systema de esgotos e limpeza de Lisboa. Não deve inferir-se d'aqui, que a commissão entenda, que todo o mal para a saude dos habitantes da nossa capital procede do mau systema de limpeza actualmente em uso; pois é bem sabido que a hygiene se insinua ou tem relação com multiplicado numero dos actos da vida intima das cidades, e com os variados casos das suas condições de ser; mas não póde deixar de reconhecer-se que a viciosa canalisação de Lisboa se deve considerar a principal causa da sua insalubridade, e que requer para isso remedio prompto.

V

Estimativa do custo das obras propostas. Rendimentos que d'ellas devem provir. Modo de as levar á execução

Os trabalhos hydraulicos até hoje executados no nosso paiz têem sido em pequena escala, e não nos podem por isso fornecer dados bem positivos, para fixar o custo medio de todas as obras a emprehender, a fim de levar a effeito o plano adoptado pela commissão. Este resultado só poderia conseguir-se com a necessaria exactidão procedendo aos respectivos projectos e orçamentos na devida fórma; como porém tão longos detalhes e estudos não são da indole do trabalho, que esta commissão tem a desempenhar, procurou ella attingir o fim proposto, já examinando os preços de obras similhantes executadas em diversos pontos da Europa, e comparando as difficuldades que ahi se deram, com as que devem dar-se no nosso caso, já procedendo mesmo a alguns calculos directos.

Foi d'esta comparação e exame que resultou a adopção dos preços que constam do seguinte

Orçamento por estimativa das obras, que se projectam para o porto de Lisboa, na margem direita do Tejo entre o Beato e a torre de Belem, e na esquerda entre o pontal de Cacilhas e o lazareto

Designações		Unidades	Preços por unidade — Réis	Importancias — Réis
	Margem direita	Metros		
Muros de caes da altura media de 7,50 metros na margem direita e 5 metros na esquerda.....	Entre o ponto de partida e a nova estação do caminho de ferro na praça do Commercio........................	3:490	150$000	523:500$000
	Entre a nova estação e o limite occidental das obras, comprehendendo os que tem de fazer face ao canal que deve ser construido ao norte da torre de Belem	11:240	150$000	1.686:000$000
	Margem esquerda			
	Entre o pontal de Cacilhas e o lazareto	6:000	90$000	540:000$000
				2.749:500$000

Designações	Unidades	Preços por unidade — Réis	Importancias — Réis
Transporte......	–	–	2.749:500$000
Pontes fixas sobre as dockas do arsenal do exercito e praça do Commercio	2	4:000$000	8:000$000
Pontes girantes sobre os molhes, em frente das duas carreiras do arsenal de marinha, e sobre a entrada da nova docka n.º 5, que dará passagem para a actual docka de reparação	3	12:000$000	36:000$000
Molhes das pequenas dockas de abrigo e das carreiras do arsenal de marinha, sobre as quaes deve assentar a nova via ferrea até á nova alfandega	Metros 535	250$000	133:750$000
Molhes que fecham a grande docka de fluctuação destinada ao serviço da carga e descarga dos navios, tendo 25 metros de largo no seu coroamento..................	1:000	900$000	900:000$000
Molhes de abrigo da docka de marés, que é ante-porto da de fluctuação, tendo 20 metros de largura no coroamento	400	700$000	280:000$000
Portas para a docka de fluctuação.....................	Par 1	10:000$000	10:000$000
Ensecadeiras e outras obras, e trabalhos de esgoto para a construcção das quatro dockas de reparação	4	50:000$000	200:000$000
Muros das quatro dockas de reparação................	Metros 1:120	400$000	448:000$000
Fundações e soleiras das ditas.......................	Metros cubicos 13:900	8$000	111:200$000
Portas-bateis para as ditas..........................	4	30:000$000	120:000$000
Officinas e machinas para o esgotamento das ditas dockas	–	–	50:000$000
Pontes fixas sobre o caneiro da ribeira de Alcantara....	3	10:000$000	30:000$000
Ponte movel sobre o canal da torre de Belem..........	1	20:000$000	20:000$000
Caes reintrantes nos muros de caes da margem, e salientes dentro das dockas............................	11	2:000$000	22:000$000
Transformação da actual alfandega em estação principal de passageiros dos caminhos de ferro de norte e leste	–	–	50:000$000
Remoção do guindaste de mastrear e desmastrear navios (cabrea a vapor), para o accommodar á posição da projectada muralha	–	–	15:000$000
Obra da nova alfandega, comprehendendo machinas, caminho de ferro e mais accessorios..................	–	–	2.000:000$000
Tunnel entre os largos do Pelourinho e do Corpo Santo..	Metros 172	400$000	68:800$000
Aterros...	Metros cubicos 1.500:000	$200	300:000$000
Excavações na margem direita e esquerda [1]	800:000	$300	240:000$000
Canalisação nova nos terrenos conquistados [2]	Metros 15:000	20$000	300:000$000
Importancia approximada das tres novas fortificações, projectadas nos terrenos conquistados para defensa do ancoradouro	–	–	100:000$000
Para arredondar	–	–	7:750$000
Total......			8.200:000$000

[1] Os aterros e excavações a fazer desde o começo das obras, a contar da parte oriental, até á nova estação do caminho de ferro na praça do Commercio foram calculadas em 15:000$000 réis.

[2] Não entra n'este orçamento a despeza a fazer com a refórma da actual canalisação de Lisboa, nem a que diz respeito aos collectores, de que fallámos no capitulo antecedente; porque estas obras, qualquer que seja a solução, que para ellas se adopte, ou o systema que se julgue preferivel, devem fazer objecto de um estudo especial, e são independentes das que propomos para os terrenos conquistados.

Segundo os detalhes constantes do mappa que fica transcripto, vê-se que a totalidade das obras propostas pela commissão, não contando, já se vê, com as edificações particulares, sobe á quantia de 8.200:000$000 réis. É bem natural, em vista do processo de simples approximação, pelo qual este orçamento foi elaborado, que alguns dos preços estabelecidos pequem por defeito e outros por excesso; cremos todavia que a totalidade, ou conjuncto, se não afastará muito da realidade.

Resta agora avaliar qual será a receita provavel (com que devemos contar) procedente das novas obras, que deve fazer face ás grandes despezas a que ellas obrigam.

O quadro seguinte mostra a natureza, e quantidade, ou valor, dos rendimentos, de que se trata.

Rendimentos que devem resultar das obras projectadas

Designações	Quantidades	Preços — Réis	Rendimentos		
			Por uma só vez — Réis	Temporarios — Réis	Permanentes — Réis
Pela venda dos terrenos conquistados, que são destinados a construcções particulares, e á edificação de um bairro industrial	Metros quadrados 218:200	2$250	490:950$000	-$-	-$-
Juro e amortisação annual, que deve pagar a companhia dos caminhos de ferro de norte e leste, por espaço de trinta annos, como indemnisação das obras a executar entre o Beato e a nova estação da praça do Commercio, comprehendendo as pontes a construir até á nova alfandega, e sendo a despeza total estimada em 600:000$000 réis e o juro reputado a 6 por cento..	-	-$-	-$-	43:590$000	-$-
Rendimento annual de tres dockas de reparação...........................	-	-$-	-$-	-$-	30:000$000
Rendimento annual das differentes dockas de abrigo [1]..................	-	-$-	-$-	-$-	4:000$000
Rendimento annual da carga e descarga de 3:000 navios nas dockas n.os 5 e 6, á rasão de 250 réis por tonelada, suppondo que a arqueação média de cada navio é de 400 toneladas [2]..........	Toneladas 1.200:000 × 2 = 2.400:000	$250	-$-	-$-	600:000$000
Total........	....	......	490:950$000	43:590$000	634:000$000

[1] A camara municipal de Lisboa recebe actualmente o imposto denominado do Tragamalho, que é pago pelos botes, faluas e barcos de outras denominações, destinados á carga e descarga; sendo ao todo uns 1:800 barcos, dos quaes 1:000 são botes de catraiar. O dito imposto rende annualmente 1:970$840 réis.

[2] Actualmente pagam os navios 300 réis por tonelada de carga e descarga, acrescendo ainda que tem de pagar demoras ás fragatas, quando ellas não podem descarregar no mesmo dia em que carregaram.

Os dados, constantes do mappa, que deixâmos transcripto, são fundados em elementos tão positivos, quanto nos foi possivel colher; faremos todavia a respeito d'elles algumas considerações.

Em primeiro logar o preço dos terrenos, que podem ser vendidos para construcções, representam a média d'aquelles por que a camara municipal de Lisboa tem vendido outros de igual natureza conquistados ao Tejo.

Partindo da hypothese provavel, de que as obras propostas sejam contratadas com uma empreza, pareceu-nos que á companhia dos caminhos de ferro de norte e leste conviria mais pagar a essa empreza juro e amortisação pelo valor das obras a executar entre o Beato e a nova estação de passageiros, e pelo das pontes a construir so-

bre os novos muros de caes até á nova alfandega, cuja somma de valores fixámos em 600:000$000 réis, do que emprehender por sua conta essas mesmas obras.

Facil será porém a modificação a fazer, em caso contrario.

Na somma indicada não incluimos a despeza da transformação da actual alfandega em estação de passageiros, por entendermos que não era justo impôr á companhia esse sacrificio, e bem assim julgámos que a parte da alfandega, que for cedida para este fim, deve sel-o gratuitamente, visto que a actual estação principal foi feita pela companhia, no local em que se acha, por accordo com o governo.

O rendimento calculado para as dockas de reparação talvez peque por deficiente; todavia pareceu-nos melhor restringil-o, do que exageral-o.

A nova docka do arsenal de marinha deve ser entregue ao estado logo depois de concluida, a fim de ser applicada aos serviços do mesmo arsenal.

Não nos parece tambem que o imposto a exigir aos barcos deva ser inferior ao proposto. Se, sem nenhuns meios de abrigo, os barcos que navegam no Tejo pagam actualmente perto de 2:000$000 réis do imposto denominado do Tragamalho; depois de feitas as obras, tendo 11 dockas, e provavelmente grande augmento de interesses pelo maior movimento do porto, não será demasiado que paguem o dobro.

A verba, que apresentámos como producto da carga e descarga dos navios, resulta de dados estatisticos e de informações fidedignas. O numero de navios do commercio que entra e sáe do porto de Lisboa tem crescido de anno para anno, chegando a ser no anno proximo passado de 2:858. Assim, pois, tudo leva a crer que esse augmento continuará em maior progressão, muito mais quando o nosso porto se achar dotado dos necessarios meios para os navios pederem facilmente reparar as avarias, e dos demais melhoramentos propostos pela commissão.

Parece-nos, portanto, que não exagerâmos fixando para o nosso calculo do rendimento o numero medio de 3:000 navios; pois muito maior deve elle ser depois de completas as obras.

O preço taxado para a carga e descarga é inferior em $\frac{1}{5}$ ao que actualmente pagam os navios, o que mostra quanto elle é diminuto; porém, mais diminuto deve ainda ser considerado, se se attender a que pelos meios actuaes, não só esta despeza é muitas vezes augmentada com o pagamento das demoras, como tambem com as perdas por estragos causados pelas successivas baldeações, e pela submersão das fragatas, e das cargas, nas occasiões de temporaes rijos. O pagamento de demoras é quasi sempre inevitavel para o fornecimento de carvão aos navios das carreiras transatlanticas.

É evidente que a taxa da carga e descarga se entende ser tão sómente para o uso das obras. As tripulações dos navios deve continuar a pertencer a faina da introducção, ou despejo, da carga a bordo, ficando ao cuidado da alfandega a sua recepção e entrega nos muros de caes, e o seu transporte e armazenagem, e pagando os navios á alfandega estes serviços (como agora se pratica).

Sendo de crer que as obras fiquem bem construidas, não é de presumir que haja grandes despezas com as reparações durante o praso de usufruição da empreza, acrescendo que o encargo d'essas reparações só deve onera-la, alem do praso de garantia, pela grande docka e pelas tres dockas de reparação, que ficam em communicação com ella. Do mesmo modo as despezas da cobrança dos rendimentos da empreza são insignificantes. Umas e outras devem ficar largamente compensadas, não só pelo excesso de rendimento que, desde que as dockas funccionarem, se deve realisar, mas tambem pelo acrescimo successivo d'elle.

Ha todavia para o rendimento calculado dois elementos de desfalque, que convem mencionar, e consistem nos navios que entram ou sáem em lastro, e nos volumes que

descarregam para o lazareto, ou para beneficiação. Esse desfalque póde ser avaliado, quanto ao rendimento, em 30:000$000 réis; entretanto não o abatemos, porque se póde assegurar que, no praso que julgâmos dever ser concedido a qualquer empreza para usufruição das obras, o rendimento real excederá muito na sua totalidade o calculado.

Isto posto, vejâmos o modo, ou até que ponto, as receitas provaveis compensam as despezas a fazer:

Em primeiro logar os 490:000$000 réis, que devem resultar da venda dos terrenos a conquistar, amortisam igual capital, e reduzem a despeza ou encargo a réis 7.710:000$000.

Lançando agora mão da formula das annuidades $C = \frac{P(R+1)^n - P}{R(R+1)^n}$, para a applicarmos ao nosso caso, vemos que os referidos 7.710:000$000 réis de encargo podem ser amortisados em trinta annos, contando com o juro de 6 por cento, mediante um rendimento annual de 560:131$500 réis. E como o nosso rendimento annual permanente está avaliado em 634:000$000 réis, segue-se que sobra ainda a quantia annual de 73:868$500 réis dos mesmos rendimentos, quantia esta que deve reverter em beneficio do thesouro publico.

Restam ainda os 43:590$000 réis de rendimento durante trinta annos, que calculámos deverem ser pagos pela companhia dos caminhos de ferro de norte e leste; quantia com que igualmente se póde contar, quer para aperfeiçoar este emprehendimento, quer para augmentar os rendimentos do thesouro publico.

Examinemos agora o modo por que devem ser levadas a effeito as obras, de que nos temos occupado.

Estas obras podem ser executadas, ou por administração immediata do estado, contrahindo-se para esse fim um emprestimo especial, ou por meio da concessão a uma empreza.

Julgâmos preferivel o segundo modo, e conclue-se dos calculos feitos que as ditas obras, mesmo avaliando por baixo os rendimentos que d'ellas devem resultar, facultam a respectiva exploração, dando á empreza constructora um lucro vantajoso, e resultando ainda durante o tempo da concessão um rendimento importante para os cofres publicos.

Quando seja adoptado o systema de construcção por empreza, as condições que convirá impôr, alem das communs a todos os contratos de obras de igual importancia, são as seguintes:

1.ª Que as obras sejam executadas dentro em dez annos, a contar da data da approvação dos respectivos projectos;

2.ª Que o praso da concessão seja de trinta annos, contados da data d'aquelle em que as obras devem ficar ultimadas;

3.ª Que todas as obras, que não hajam de ficar a cargo da companhia durante todo o tempo da concessão, por não ser d'ellas que deva tirar-se receita para o pagamento do juro e amortisação do capital empregado, sejam entregues ao estado, logo depois de concluidas e approvadas, sendo esta recepção considerada como provisoria.

4.ª Que a recepção definitiva das obras, a que se refere a condição antecedente, tenha logar, para as não banhadas pelas aguas um anno, e para as restantes dois, depois da recepção provisoria.

5.ª Que a conservação das obras, que entram no praso da concessão, fique a cargo da empreza.

6.ª Que, findo o dito praso da concessão, a empreza seja obrigada a entregar todas as obras em perfeito estado de conservação.

7.ª Finalmente que, para garantia do estado, a empreza deposite um por cento do rendimento total, que annualmente lhe for assegurado, ou do que, pela força do contrato, provenha de certas e determinadas obras que entrem na concessão; devendo esse deposito ser feito em um dos bancos nacionaes, a fim de que a somma recolhida possa ser applicada ás despezas das reparações necessarias, no caso em que as obras não sejam entregues, ao fim do praso de garantia no devido estado de conservação, e ficando a empreza com direito ás quantias que porventura possam restar d'essas presumidas reparações.

Em substituição a esta ultima condição poderá estipular-se, quando se julgue mais conveniente, que o estado fará inspeccionar todos os annos, em um dos mezes de abril ou maio, as obras a cargo da companhia, ficando ella obrigada a fazer todas as reparações que os engenheiros do governo julgarem ser necessarias, e permittindo-se d'este juizo o competente recurso para as auctoridades superiores do ministerio das obras publicas.

De quanto a commissão deixa exposto deve concluir-se, que grande será a importancia, que da execução das obras propostas deve resultar para o porto de Lisboa, e vantajosos os lucros que ellas devem occasionar. Sendo adoptado o systema da construcção por empreza, findo que seja o respectivo praso, que, como dito fica, não deve exceder a trinta annos, será na verdade valiosissimo o rendimento que tem de reverter em favor dos cofres publicos, rendimento que ha de successivamente ser augmentado pela maior importancia e movimento do porto, isto sem contar com as grandissimas vantagens que advirão ao publico pelo engrandecimento e aformoseamento da cidade, augmento de commodidades e melhoramento das actuaes condições da salubridade.

Esta commissão não se arroga a louca pretensão de apresentar um plano isento de defeitos; e não póde por isso convencer-se de que elle seja levado á execução sem muitas modificações. Afaga todavia a esperança de que as idéas geraes, que n'elle se encerram e que acaba de especificar n'esta memoria, possam dar alguma luz sobre este importantissimo objecto, e habilitem o governo a fixar as condições especiaes que devem servir de base á elaboração dos projectos das obras necessarias para os melhoramentos de que tanto carece o nosso bello porto, tão bem dotado pela natureza, mas ainda até hoje tão pouco attendido pela mão da arte.

Se este trabalho podér, ao menos, alcançar o fim indicado, dará a commissão por bem empregados os sinceros esforços, que empenhou, para bem servir a sua patria, não se recusando á ardua tarefa de emittir o seu voto sobre materia tão complexa, e que póde certamente dar margem a estudos muito mais profundos e desenvolvidos.

Lisboa, 9 de dezembro de 1873.=Os membros da commissão: Presidente, *Caetano Maria Batalha,* capitão de mar e guerra e engenheiro hydrographo=*Gilberto Antonio Rôlla,* tenente coronel de artilheria e engenheiro das obras publicas=*Caetano Pereira Sanches de Castro,* major do estado maior de engenheria=*Ladislau Miceno Machado Alvares da Silva,* major de engenheria=Secretario, *José Joaquim de Almeida,* capitão tenente da armada=Relator, *Bento Fortunato Moura Coutinho de Almeida de Eça,* capitão de engenheria.

INDICE DAS MATERIAS

Primeira parte

Condições geraes do porto de Lisboa, e da margem do Tejo, em que situa a cidade d'aquelle nome

Segunda parte

Melhoramentos, que nos ultimos tempos têem sido lembrados. Indicação geral do plano das obras, proposto pela commissão

Terceira parte

Considerações sobre os effeitos das obras propostas. Meios de as levar á execução

CARTA CHOROGRAPHICA
DOS
TERRENOS EM VOLTA DE LISBOA
Comprehendendo a principal parte do Tejo adjacente á sua foz
Escala de $\frac{1}{100000}$
1000 0 2000 4000 6000 8000 10000 12000 14000 16000 18000 20000 Metros
OCEANO
RIO
TEJO
Mar de Palha
LISBOA
Alhandra
Sacavem
Barreiro
Seixal
Aldea Gallega
Moita
Cascaes
Bellas
Carnaxide
Bemfica
Loures
Camarate
Alverca
Povoa
Samouco
Montijo
Lavradio
Alhos Vedros
Sarilhos Grande
Sarilhos Pequeno
Palmella
Coina
Amora
Almada
Arrentella
Barcarena
Queluz
Cintra
Collares
Oeiras
Paço d'Arcos
Pedrouços
Belem
Trafaria
Porto Brandão
Cacilhas
Torre do Bugio
S. Julião
Marvilla
Poço do Bispo
Beato Antonio
Xabregas
Cruz da Pedra
Olivaes
Charneca
Lumiar
Ameixoeira
Odivellas
Lousa
Bucellas
Villa Franca
Alverca
Sobralinho
S. João da Talha
Bobadella
Moscavide
Portella

Perfis transversaes do rio Tejo entre o arsenal de marinha e a torre de Belem